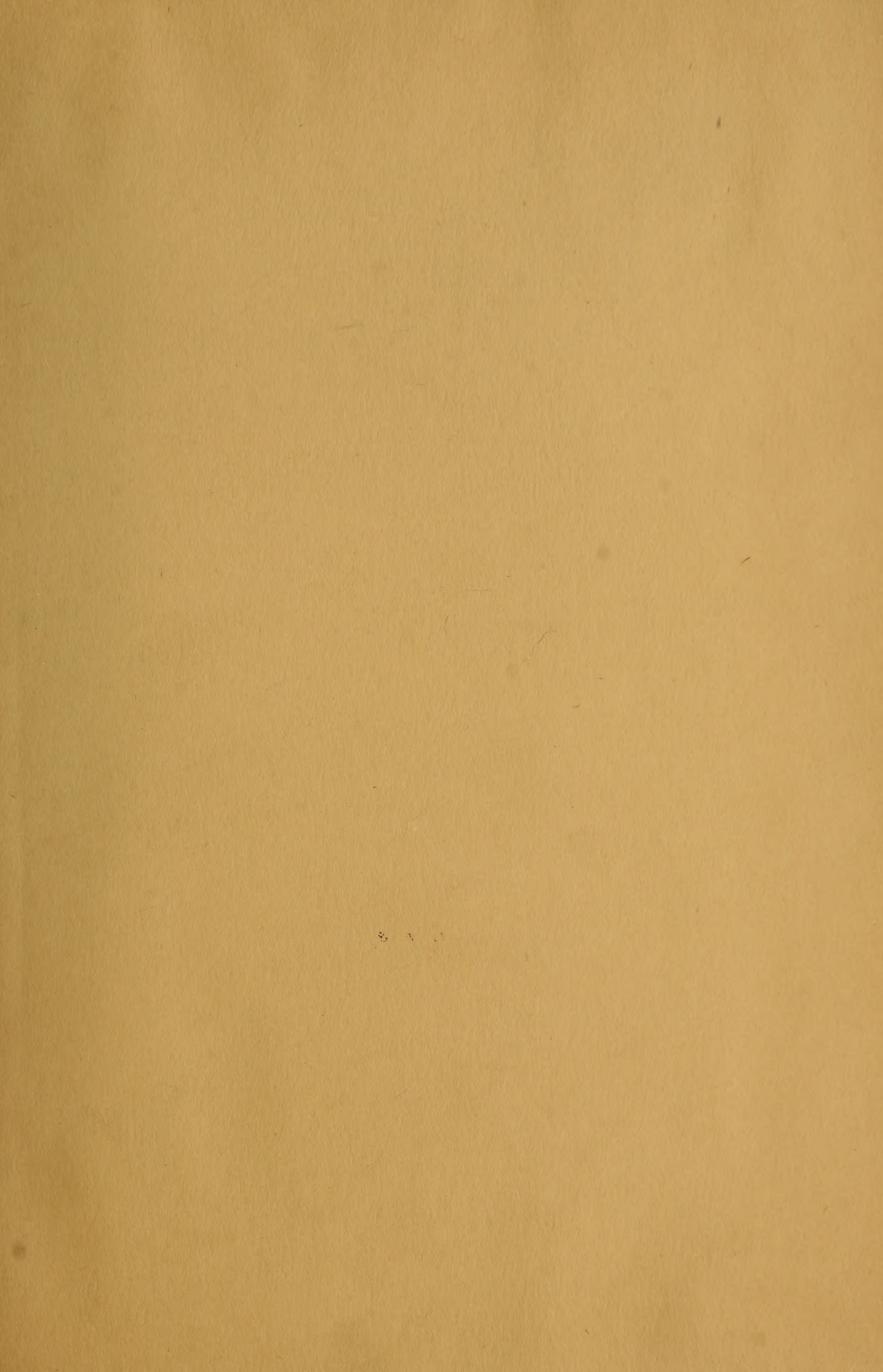




Abhandlungen

der

Königlich Preussischen

Geologischen Landesanstalt.

Neue Folge.

Heft 32.

BERLIN.

In Vertrieb bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)

1900.

Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlagsgebietes

der

Glatzer Neisse

(oberhalb der Steinemündung)

unter Berücksichtigung der Zwecke des Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten,

bearbeitet von

A. Leppla

Dr. phil., Kgl. Bezirksgeolog.

Mit 7 Tafeln (Karten und Profilen) und 3 Textfiguren.

Herausgegeben

von der

Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

BERLIN.

In Vertrieb bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung (J. H. Neumann), Berlin W., Jägerstr. 61.

1900.

Inhalt.

Berichtigungen.

Seite 52, 1. Absatz 5. Zeile ist statt 1422 zu lesen: 1 423,5.
„ 52, 3. „ 11. „ „ „ 1422 „ „ 1 423,5.
„ 60, 2. „ 5. „ „ „ einzeitlich zu lesen: eiszeitlich.
„ 118, 1. „ 1. „ „ hinter „(Bielegebirge)“ anzufügen: „Heudorfer Wasser bei Heudorf“.
„ 124, 2. „ 5. „ „ statt „Gneiss“ zu lesen: „quarzeichem Glimmerschiefer und Quarzit“.

Einleitung.

Der „Ausschuss zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten“ hat im Jahre 1893 die Ausführungen von hydrographischen und wasserwirthschaftlichen Untersuchungen kleinerer Abschnitte des Oderstromgebietes beschlossen, welche für grössere Theile der Stromgebiete vorbildlich zu erachten wären. Als ein solches kleineres und in sich abgeschlossenes Gebiet wurde die Grafschaft Glatz gewählt. Herr Geheimer Oberbergrath Dr. HAUCHECORNE in seiner Eigenschaft als Mitglied des genannten Ausschusses beauftragte mich mit der Ausführung des geologischen Theiles der Arbeiten.

Den kartistischen Theil der im Felde durchgeführten Aufnahmen habe ich in Gestalt einer geologischen Uebersichtskarte und einer Karte der alluvialen Verhältnisse, beide im Maassstab der Messtischblätter, alsbald nach Schluss der Aufnahmen 1894 dem Bureau des Ausschusses nebst einem kurzen Bericht in Vorlage gebracht.

Die gesammten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind erst im Folgenden niedergelegt. Ich habe mich hierin bestrebt Thatsachen und Folgerungen möglichst auseinander zu halten, die ersteren aber besonders hervorzuheben und in den Vordergrund zu rücken. Auch die Verallgemeinerung meiner Schlüsse wollte ich zunächst hintanhalten und die Uebertragung auf andere, hier nicht in Rede stehende Gebiete vermeiden. Dennoch möchte ich manchen Ergebnissen, besonders denjenigen des hydrologisch-geologischen Theiles die Berechtigung zur Verallgemeinerung nicht absprechen. Ich habe natürlich die im

Glätzischen gemachten Erfahrungen auf meine späteren Aufnahmearbeiten im Felde übertragen, dabei ausreichend Gelegenheit gehabt, ihren Werth und Unwerth zu prüfen und reinlich zu scheiden.

In mancherlei Richtungen entbehrt die Darstellung der Abrundung und Gleichmässigkeit. Niemand fühlt die Fehler empfindlicher als ich selbst und niemand kann mehr davon überzeugt sein, dass die Ausführung über den Werth eines Versuches und eines Bruchstückes nicht hinausgeht. Ich muss dies selbst am meisten beklagen. Zu meiner Entschuldigung möchte ich indess hervorheben, dass ich die Ausarbeitung auf mehrere kurze und getrennte Zeiträume vertheilen musste. Durch meine im Mittel 6 Monate langen Feldaufnahmen in jedem Sommer wurde die Durchführung öfters unterbrochen; die Wiederaufnahme ging stets nur mit einem grossen Zeitverlust vor sich und so hat sich die Veröffentlichung Jahre lang hingezogen. Meine Beobachtungen stammen aus den Monaten Juni bis Oktober 1893 und Mai 1894; spätere Untersuchungen lagen mir nicht vor. Inzwischen dürfte manches wieder veraltet sein, insbesondere dürfte E. Dathe durch seine Arbeiten in der Umgebung von Landeck und Wilhelmsthal für den Bau und die Gliederung des krystallinen Grundgebirges nnd von anderer Seite ausgehende Untersuchungen über die Kreidebildungen in der Neisse-Senke wesentliche und wichtige Neuerungen, Ergänzungen und wohl auch Abänderungen meiner Arbeiten bringen.

Bei der Lösung der mir überwiesenen Aufgabe war mir eine bestimmte Betrachtungsweise, von der Untersuchung einzelner Punkte abgesehen, kaum angegeben. Ich war also in der Behandlung der Sache ziemlich frei und hielt es als meine Hauptaufgabe, die Erscheinungen des fliessenden Wassers und seine Wirkungen auf den Boden und umgekehrt empirisch aufzufassen und die Mechanik der Vorgänge besonders zu beachten. In zweiter Linie wollte ich versuchen alle Erscheinungen soweit als möglich auf der Karte festzulegen, um die Uebersichtlichkeit zu befördern und den Text zu unterstützen. Ich lege daher auf die Karte nicht weniger Werth als auf den

Text. Leider kann ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass die von 1:25000 für die Veröffentlichung auf 1:50000 verkleinerten Aufnahmen nicht alles das wiedergeben konnten, was ich eingezeichnet hatte und manche Einzelheiten entbehren.

In Bezug auf die allgemeine Geologie konnte ich nur weniges Neues bringen. Insbesondere war es mir bei der Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit nicht vergönnt, stratigraphische und petrographische Studien zu machen. Das was in den Erläuterungen zur geologischen Karte von Niederschlesien über die vordiluvialen Bildungen enthalten ist, hat mir in erster Linie als Unterlage gedient. Nur diejenigen Eigenschaften der Schichten und Gesteine, welche für das fliessende Wasser vornehmlich in Betracht kamen, wurden hinzugefügt: Lagerung, Absonderung, Verwitterung, Geröllbildung. Die Aehnlichkeiten in den 3 letzten Punkten waren es, welche mich veranlassten, die silurischen und kulmischen Schichten einerseits und die plänerartigen Gesteine und Kieslingswalder Thone andererseits zu vereinigen. Es war mir nicht gelungen zwischen den beiden Gruppen nennenswerthe Unterschiede, welche für die hier zu berührenden Fragen wichtig waren, zu finden oder die auf den Blättern Glatz und Reinerz der geologischen Karte von Niederschlesien durchgeführten Abgrenzungen der plänerartigen Gesteine nach allen Seiten hin bestätigt zu finden.

Herr Dr. Michael hatte die Güte, mich darauf aufmerksam zu machen, dass die obere Kreideformation der Grafschaft nach seinen Untersuchungen in Cenoman, Turon und Senon zerfiele, dass insbesondere die plänerartigen Gesteine ein turones, der oberste Quadersandstein und die Kieslingswalder Schichten ein senones Alter hätten. Indem ich für diese Klarstellung meinen Dank sage, bemerke ich, dass ich meine im Text angewendeten Bezeichnungen im Beyrich'schen Sinn und zwar „cenoman“ für alle älteren Ablagerungen einschliesslich des oberen Quadersandstein und „senon“ auf die Kieslingswalder Thone und Sandsteine verstanden wissen will. Niemand wird es mehr bedauern, dass die Karte hierin gegen früher keine Fortschritte aufweist, als ich selbst.

Die Oberflächengestaltung ist eine Folge geologischer Vorgänge und Eigenschaften, ihre Erörterung am Schluss derselben gerechtfertigt. Zur Unterstützung meiner Ausführungen habe ich eine aus den Messtischblättern zusammengestellte Höhenschichtenkarte in 1 : 100000 dem Werke beigegeben.

Das im Abschnitt III Niedergelegte soll den wichtigsten Theil meines Berichtes darstellen. Der Gliederung der Thalsohlen kommt eine allgemeine Giltigkeit zu, wie ich inzwischen bei meinen Arbeiten im Riesengebirge, im Taunus, Hunsrück, an der Mosel u. s. w. zu beobachten Gelegenheit hatte. Nicht alle Ergebnisse allgemeiner Natur konnten hier zur Sprache gebracht werden. Die wichtigen Beziehungen zwischen Gefällzahlen, Grösse des Niederschlagsgebietes und Korngrösse der Gerölle und damit zur Beurtheilung der Stosskraft stehen z. B. noch aus, ebenso eine zusammenfassende Schilderung des Vorganges der Thalbildung nach den einzelnen hier geschilderten Entwickelungsstadien, ferner die Beleuchtung der Ursachen der Laufveränderungen der Flüsse u. A.

Im Abschnitt IV glaubte ich die Einzelheiten meiner Beobachtungen über jedes Thal wiedergeben zu sollen. Diese Beschreibungen wiederholen manches aus dem allgemeinen Theil oder geben es unter anderen Gesichtspunkten wieder. Trotzdem konnte ich auf diesen Theil nicht verzichten, weil ich mich einerseits dem Rahmen der amtlichen hydrographischen Beschreibungen anpassen, andererseits auch eine Reihe von Beobachtungen und Berechnungen nicht unterdrücken wollte, die mir für die Thätigkeit und Erscheinungsweise des fliessenden Wassers von grosser Wichtigkeit schienen, z. B. die Gefällzahlen, die Grösse des Niederschlagsgebietes, seine Vertheilung auf die einzelnen Gesteine, die Korngrösse der Gerölle, die Menge des abfliessenden Niederwassers u. s. w.

Die Gefällzahlen, in Metern pro 1000 Meter Horizontalstrecke ausgedrückt, sind aus den Messtischblättern berechnet worden. Die Entstehung der Höhenlinien der Karte lässt es kaum erwarten, dass die Gefällzahlen genaue Werthe darstellen. In denjenigen Fällen, wo erhebliche Zweifel an ihrer Richtigkeit berechtigt sind, habe ich im Text darauf hingewiesen.

In der Kartenbeilage Blatt I sind die Zahlen zur Erleichterung der Uebersicht wiederholt und in der Beilage Blatt VI wurde ihnen graphischer Ausdruck durch die Profile der Thalsohlen gegeben.

Die Angaben über Grösse des Niederschlagsgebietes entstammen ebenfalls Messungen in den Messtischblättern und sind von Herrn Sekretär Boenecke ausgeführt worden. Sie kehren in der Uebersichtskarte Blatt I theilweise wieder.

Die Zahlen über Niederwassermengen beruhen auf rohen Messungen im Flussbett und oberflächlichen Schätzungen. Sie können daher keinerlei Anspruch auf Genauigkeit machen. Der Sommer 1895 war ein ungewöhnlich trockener. Die in den Monaten August und September geschätzten Mengen werden also ungefähr dem niedrigsten Wasserstand der Flüsse des Gebietes nahezu entsprechen und insofern dürfte den Zahlen eine gewisse Bedeutung zukommen, z. B. für die Durchlässigkeit des Gebirges. Die aus dem Juni und Juli herrührenden Schätzungen überschreiten natürlich dieses Minimum um ein Beträchtliches.

Den Wünschen meines verstorbenen Chefs entsprach es, wenn ich im Abschnitt V versucht habe, diejenigen Gesichtspunkte anzudeuten, nach welchen eine Abwendung künftiger Hochwassergefahren mir erreichbar erschien. Es kann unmöglich als Unbescheidenheit ausgelegt werden, dass ich, ohne Fachmann zu sein, mich über hydrotechnische Maasnahmen äussere. Der Naturforscher hat die Pflicht und die Uebung, alle Erscheinungen und Wirkungen in ihrer Entstehung zu erfassen, zu verstehen und sie auf die physikalischen und chemischen Gesetze zurückzuführen, d. h. sie wissenschaftlich zu verarbeiten. Indem ich mich diesen Pflichten unterzog, glaubte ich auch die Berechtigung mir zu erwerben, Folgerungen aus den Ergebnissen ziehen zu dürfen. Inwiefern ich hiermit an den Aufgaben der Hochwasserverhütung erfolgreich mitarbeiten kann, das mag der Wasserbau-Ingenieur entscheiden.

Zu den Erscheinungen des fliessenden Wassers gehören Durchlässigkeit und Quellbildung, der Inhalt des VI. Abschnittes, nicht unmittelbar. Die Fragen nach dem Verbleib

des nicht abfliessenden Theils der Niederschläge hängt jedoch mit dem Ganzen eng zusammen. Ich komme mit diesem Abschnitt auch einem der Wünsche des Wasserausschusses theilweise entgegen. Eine kartographische Darstellung der Durchlässigkeitsverhältnisse der Abhandlung beizugeben, lag anfangs in meiner Absicht. Ich hätte damit aber nur eine Wiederholung der geologischen Grenzen geschaffen, wie die Ausführungen und die Gliederung der Gesteine nach ihrer Durchlässigkeit und Wasserfassung zeigt. Das schien mir überflüssig. Bei der Durchlässigkeit eines Gesteines spielt das Verhalten und die Mächtigkeit seiner Verwitterungsschicht eine grosse Rolle. Darüber befriedigende Beobachtungen zu erlangen, war mir nicht möglich und das war ein weiterer Grund, von einer Durchlässigkeitskarte abzusehen.

Von den dem Werk beigegebenen Karten ist die Geologische Uebersichtskarte in den vordiluvialen Grenzlinien im Wesentlichen der gleichnamigen Karte von Niederschlesien, den Blättern Glatz und Reinerz, nachgebildet. Nur die Störungen konnten als Ergebniss meiner Beobachtungen hinzugefügt werden. Die quartären Bildungen zu erforschen, war eine meiner Hauptaufgaben. Dieser Theil der Karte beruht auf meinen eigenen Arbeiten. Man kann die Frage aufwerfen, warum ich den Maassstab der alten Uebersichtskarte nicht für meine Karte beibehalten habe, sintemal auch die Höhenschichten- und die hydrographische Uebersichtskarte den Maassstab 1 : 100 000 besitzen. Darauf muss entgegnet werden, dass meine ursprünglich in 1 : 25 000theiligem Maassstabe niedergelegten Aufnahmen durch eine Verkürzung auf 1 : 100 000 eine zu grosse Einbusse an Deutlichkeit erlitten hätten. Schon der 1 : 50 000theilige Maassstab hat die Eintragung einiger Einzelheiten unmöglich gemacht.

Die geologische Uebersichtskarte reicht im Norden (Blatt III) längs der Neisse im Warthaer Gebirge und an der Wünschelburger Lehne etwas über das im Titel begrenzte Niederschlagsgebiet hinaus, während sie an der Heuscheuer bei Karlsberg durch ein Versehen eine kleine Fläche unberücksichtigt lässt.

I. Geologie im Allgemeinen.

A. Schichtengruppen und Gesteine.

Sie sind in erster Linie bestimmend für die Oberflächen-Gestalt des Flussgebietes und bedürfen daher zunächst der Erörterung.

Fünf Schichten-Gruppen fallen bei der Betrachtung der geologischen Karte vor Allem auf:

1. Krystallines Grundgebirge,
2. Altpalaeozoische Schiefer und Grauwacken.
3. Rothliegendes,
4. Kreideformation,
5. Diluvium.

An dieser Reihenfolge festhaltend, will ich hier nur eine rein übersichtliche Darstellung von den Gesteinsgruppen geben. Einzelheiten sind nur bei den jüngeren und jüngsten Ablagerungen zur Betrachtung gelangt, weil sich der Zweck der Untersuchungen im Feld wesentlich nur auf sie erstreckte. Die Beschreibung des Grundgebirges wird kaum Neues bringen können. Dies ist erst von der Einzelforschung zu erwarten, wie sie auf der preussischen Seite der Sudeten von E. Dathe durchgeführt wird.

An die Schichtenbeschreibung sollen sich allgemeine Bemerkungen über die Lagerung und über die Entwicklung des Gebietes in den einzelnen geologischen Zeitabschnitten anschliessen.

1. Das krystalline Grundgebirge.

a) Gneiss.

Die beiden Randgebirge der Neisse-Senke bauen sich aus Gneiss und krystallinen Schiefern auf. Den Haupttheil derselben in gebirgsbildender Beziehung macht der Gneiss aus. Nach Beyrich und Roth kann man zwei Ausbildungsweisen unterscheiden. Die eine Art zeichnet sich durch ein mehr schieferiges und flaseriges Gefüge aus, welches durch wellige Lagen von Biotit zwischen knoten- oder linsenförmigen Aggregaten von Feldspath und Quarz erzeugt wird. Diese flaserig-schiefrigen Gneisse bilden Uebergänge in Augengneisse, welche sich durch grosse Feldspathindividuen und breite Lagen von Quarz auszeichnen. Die schiefrigen Gneisse, zumeist Biotitgneisse (doch sind auch Zweiglimmergneisse vertreten), haben im Allgemeinen eine dunklere Farbe, erzeugt durch den zahlreich vertretenen Biotit und die rothe Färbung des Feldspathes. Sie setzen zumeist den Westabfall des Schneegebirges gegen die Neisse-Senke zusammen, kommen jedoch auch bei Wilhelmsthal und im Bielegebiet vor. Auch das Habelschwerdter Gebirge weist diese schiefrigen dunkleren Gneisse auf.

Die zweite Art der Gneisse zeigt meist helle Färbungen und wenig schiefriges, mehr gleichmässig mittel- bis feinkörniges Gefüge. Am Karpenstein bei Landeck sind sehr eng gefaltete und dünnschichtige Gneisse beobachtet worden. Der Feldspath ist meist milchigweiss oder hellgrau; der Quarz wie sonst hellgrau. Auch hier herrscht Biotit als Vertreter der Glimmergruppe vor. Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Gneisse ist das Bielegebiet.

Die Gneisse sind im Allgemeinen ziemlich glimmerarm. Nur an manchen Grenzen gegen Glimmerschiefer tritt der Glimmer in den Vordergrund und es werden so Uebergänge zu diesem Gestein geschaffen.

Der Gehalt an Mineralien, welche von kohlensäurehaltigen Atmosphärilien leicht angegriffen und zersetzt werden können, ist keineswegs gross. Man sieht daher nur selten eine tief-

gründige und durchgreifende Umwandlung des Gneisses. Nur an sehr flachen Gehängen und unter dem längeren und andauernden Einfluss unterirdisch sich bewegender lösungskräftiger Gewässer zersetzt sich der Gneiss zu einem durch Brauneisenerz gelb gefärbten, lehmigen Sand bis sandigen Lehm, so z. B. unter der diluvialen Schotterdecke am rechten Bieleufer bei Schreckendorf (Blatt III der Karten) sowie am linken Bieleufer zwischen Schreckendorf, Olbersdorf und Landeck selbst. Nimmt der leicht spaltende Biotit bis zum Ueberwiegen über Quarz und Feldspath zu, so wird der Zerfall des Gneisses zu einem wenig thonigen Sand oder Grus ebenfalls ausserordentlich beschleunigt und nur in seltenen Fällen sind solche glimmerreiche Lagen frisch erhalten. Im Allgemeinen darf man den Gneiss zu den am längsten der Verwitterung widerstehenden Gesteinen des Gebietes rechnen. Der aus ihm gebildete Ackerboden ist, von der angegebenen ausnahmsweisen Verwitterung abgesehen, meist ziemlich steinig und locker, aber immerhin schwerer als derjenige des Glimmerschiefers. Am Fuss steilerer Gehänge (15—30°), also am Uebergang aus einer flachen Böschung von 10° zu einem steilen Gehänge etwa von 15—30°, sammelt sich das aus der Zertrümmerung der anstehenden Gneisslagen entstehende Schuttmaterial in theilweise starker Mächtigkeit (bis zu 6 Meter) an. Diese Schuttmassen bestehen aus gröberen, bis 0,20 Meter grossen, zumeist eckigen, flachen Brocken, zwischen welchen ein gelbes oder braunes, mehr grandiges und sandiges, feineres Verwitterungsmaterial die Zwischenräume ausfüllt.

Die schwerere Verwitterbarkeit, die grössere Härte und die dadurch bedingte Neigung zur Bildung von Gehängeschutt ist die Ursache, dass der Gneiss an der Geschiebebildung in den fliessenden Gewässern den weitaus grössten Antheil von allen Gesteinen nimmt. Nicht nur der Zahl, sondern auch dem Volumen nach herrschen die Gneissgeschiebe unter allen Geröllen der älteren und jüngeren Aufschüttungen vor.

b) Glimmerschiefer.

Einen in der horizontalen Ausdehnung nicht viel geringeren Antheil an dem Aufbau der Randgebirge der Neisse-Senke nimmt

der Glimmerschiefer. Seine mineralische Zusammensetzung ist bedeutenden Schwankungen unterworfen. Vornehmlich ist es der Glimmer, welcher in seinen Mengenverhältnissen schwankt. Weit und vorherrschend verbreitet ist eine im Wesentlichen nur aus Quarz mit sehr viel dunklem Glimmer bestehende Abart, besonders im mittleren und unteren Bielegebiet. Diese glimmerreichen Gesteine enthalten den Quarz nicht in geschlossenen Lagen, sondern in mehr linsenförmigen Knoten zwischen feinschuppigem Biotit. Vielfach sind ihnen andere zwischengelagert, in denen ein Theil des Glimmers durch feinschuppigen, abfärbenden Graphit ersetzt ist (Kühberge bei Konradswalde und Martinsberg, dann bei Reinerz, Voigtsdorf u. s. w.). Ein wesentlicher Antheil am Aufbau des Gebirgs kommt den Graphitschiefern ebensowenig wie der folgenden Abart des Glimmerschiefers zu. Tritt der Glimmer nämlich sehr zurück, so entstehen sehr quarzreiche Lagen, welche man zweckmässiger als glimmerigen Quarzitschiefer oder Quarzit bezeichnet. Diese meist dünnplattig bis -bankigen Gesteine wiederholen sich im Querprofil durch den Glimmerschiefer oft und fallen, weil sie der Verwitterung stark widerstehen, als schmale Rücken in den Oberflächenformen des Glimmerschiefers sehr auf. Das Hauptverbreitungsgebiet der quarzitischen Schiefer hält sich ebenfalls an die Kühberge im untern Bielegebiet (linkes Ufer), dann vor Allem an die Umgebung des Wetzsteinkammes und Formberges, südlich Bielendorf. Feldspathführende Glimmerschiefer fehlen im Gebiet nicht und erschweren eine scharfe Abgrenzung gegen den Gneiss, in welchen sie längs mancher Grenzen allmählich überzugehen scheinen; besonders im Gebiet der Hohen Mense bei Reinerz fällt die Trennung zwischen Gneiss und Glimmerschiefer schwer.

Andere mineralische Abarten des Glimmerschiefers sind von zu untergeordneter Verbreitung, um hier erwähnt werden zu müssen.

Der hohe Gehalt an dunklem Glimmer nimmt den besprochenen Gesteinen beinahe allen Widerstand gegen mechanische und chemische Verwitterung. Die leichte Spaltung,

die Angreifbarkeit durch kohlensaures Wasser, die Neigung hierbei aufzublättern, befördert den raschen Zerfall der glimmerreichen Gesteine ausserordentlich und erzeugt im Endstadium einen lockeren Sand oder Grand, dem die spärlichen eisenschüssigen und thonigen Verwitterungsmaterialien der zumeist fortgeschwemmten Glimmerblättchen beigemengt sind.

Es ist selbstverständlich, dass diejenigen quarzreichen Abarten, welche keine geschlossenen Glimmerlagen enthalten, der Verwitterung in hervorragender Weise widerstehen und die einzigen Gesteine des Glimmerschiefers sind, welche zur Bildung groben Schuttes Anlass geben.

Die Hauptmasse der Gesteine erzeugt aber nur in sehr untergeordnetem Maasse grössere Verwitterungsbrocken. Die aus dem Glimmerschiefergebiet stammenden Aufschüttungen sind daher durchweg sehr kleinstückiger Natur und mehr grandig und sandig.

Der geringe Widerstand des Glimmerschiefers gegen mechanische Zertrümmerung (zurückzuführen auf die starke Spaltung und das Aufblättern des Biotits), sowie die geringe Grösse des Verwitterungsschuttes bedingen, dass Geschiebe von Glimmerschiefer trotz der grossen Verbreitung des Gesteins zu den Seltenheiten gehören und nur in den oberen Theilen der Aufschüttungen der Biele etwa bis Landeck hinunter angetroffen werden. Sie haben meist eine Scheibenform und geringe Grösse. Man darf aber annehmen, dass das feinere Ausfüllungsmaterial grobsandiger Natur zwischen den grösseren Geschieben im Wesentlichen aus der Zertrümmerung des Glimmerschiefers, wie sie an den Schichtenköpfen des Anstehenden vor sich geht, herstammt. Die quarzitischen Schiefer erhalten sich länger im Flussbett.

c) Hornblendegesteine.

Hornblendereiche Gesteine, theils mit Quarz, theils mit Feldspath, theils mit beiden treten im Zusammenhang mit Glimmerschiefer in nicht unbeträchtlicher Verbreitung im Gebiet der oberen Biele, südlich Bielendorf, und am rechten

Ufer der unteren Biele von Kunzendorf bis Ullersdorf auf. Wenig umfangreich sind die Vorkommen an den Haselwiesen im Quellgebiet des Wölfelsbaches, dann am Schnallenstein bei Seitendorf.

Das herrschende Gestein ist dunkelgrau bis dunkelgrün, feinkörnig, dünnschieferig und enthält neben reichlicher Hornblende noch Quarz und etwas Biotit. An den Saalwiesen im Gebiet der Weissen Biele treten auch grobkörnige und feldspathreiche Hornblendegesteine (Hornblende-Gneisse) auf, welche in dicken Bänken absondern.

Von den feinkörnigen und dünnschichtigen Hornblendegesteinen unterscheiden sich am rechten Ufer der unteren Biele bei Märzdorf, Ober- und Nieder-Hannsdorf (Bl. III der Karten) jene grobkörnigen Gesteine, welche trotz einer im Allgemeinen massigen Struktur eine gewisse Streckung und Schieferung erkennen lassen, wenigstens in gewissen Vorkommen. Sie sind in der Karte nicht von den Hornblendeschiefern abgetrennt worden. G. Rose hat diese Gesteine als Syenit bezeichnet, ohne sich indess für eruptive Natur zu verpflichten.

An zahlreichen Stellen sind mit den feinkörnigen echten Hornblendeschiefern Serpentine verbunden, welche aus ersteren hervorgegangen zu sein scheinen.

Die Hornblendegesteine zeigen keine grosse Neigung zu verwittern. Mechanischer Zerfall wird nur durch die Schieferungsklüfte eingeleitet und ihre Zahl ist nicht sehr gross; die dickbankigen Gesteine erweisen sich noch widerstandsfähiger als die feinkörnigen und dünnschichtigen. Die Chloritisirung der Hornblende schafft ebenfalls vielfach dichte, verfilzte Gesteine. Oestlich der Spinnerei Ullersdorf unterlagen die feinkörnigen und dünnschichtigen Hornblendeschiefer einer starken chemischen Verwitterung, deren Endergebniss sich als ein sehr brauneisenreicher, sandarmer Lehm erweist. Er dürfte allgemein aus den Hornblendegesteinen hervorgehen.

Die mehr grobkörnigen und wenig geschieferten, syenitischen Hornblendegesteine von Märzdorf und Hannsdorf zerfallen bei der Verwitterung zuerst zu einem grandartigen Gemenge, aus dem durch Kaolinisirung des Feldspathes und Zersetzung der

Hornblende ebenfalls ein eisenreicher, wenig sandiger Lehm entsteht.

Für die Geröllbildung auf grössere Strecken hin sind die letztgenannten Gesteine ziemlich unwichtig, da stosskräftige Flussläufe ihr Verbreitungsgebiet nicht durchschneiden. Die eigentlichen Hornblendeschiefer liefern aus den gleichen Gründen auch nicht viele Gerölle, dennoch übertrifft ihre Zahl doch diejenigen des Glimmerschiefers; die dünnschichtigen Gesteine zerfallen in kleine, höchstens 0,10 Meter grosse Brocken, welche natürlich auch nur kleine Geschiebe liefern können. Die dickbankigen Hornblendegesteine von den Saalwiesen erhalten sich in ziemlich umfangreichen Geröllen (bis 0,15 Meter) und in grosser Zahl bis zur Vereinigung der Mohrau mit der Biele.

d) Körniger Kalk und Dolomit.

In den Glimmerschiefern sind an zahlreichen Orten mächtige, meist dicke Bänke von hellgefärbtem, weissem bis hellgrauem, ziemlich grobkrystallinem Kalk eingelagert. Nur in dem Zug am linken Ufer der unteren Biele erweisen sich die Kalksteine als gebirgsbildend, indem sie den Kamm dieses Höhenzuges ausmachen. Man kann ihre Verknüpfung mit dem einschliessenden Glimmerschiefer dadurch herstellen, dass in letzterem an Stelle des Quarzes Kalkspath tritt (Kalkglimmerschiefer), der sich allmälig bis zum nahezu gänzlichen Verschwinden des Glimmers in den reinen körnigen Kalken anreichert.

Da die Kalksteine und Dolomite unter der Einwirkung kohlensäurehaltiger Atmosphärilien ganz in Lösung gehen, wenn sie keine fremden Beimengungen enthalten, so mangelt ihnen auch die Eigenschaft, eine Vegetationserde zu bilden. Die Gebiete sind also im Allgemeinen kahle, nackte, wenig fruchtbare Flächen und Felsklippen. Nur da, wo sie Silicate (Glimmer, Chlorit, Feldspath u. s. w.) als Beimengungen führen, also an den Grenzen gegen Glimmerschiefer und Gneiss, bilden sich lehmige oder thonige Verwitterungsböden von sehr geringer Mächtigkeit.

Zur Geröllbildung sind die Gesteine wenig geneigt. Der

Mangel an enger Zerklüftung und damit an der Neigung, in kleine Brocken zu zerfallen, darf wohl als Ursache dieser Erscheinung angesehen werden. Kommen thatsächlich auch wohl Kalkgerölle vor, so werden sie innerhalb kurzer Entfernung ihrer geringeren Härte wegen durch die harten quarzreichen Gerölle abgeschliffen, zerrieben oder unter dem Einfluss der Lösung durch das Flusswasser vernichtet. Die Flüsse führen daher Kalkgerölle fast nicht.

e) Urschiefer.

An die körnigen und schiefrigen Hornblendegesteine von Märzdorf und Hannsdorf schliesst sich nördlich davon die von E. Beyrich zuerst in ihrer Stellung charakterisirten Glätzer Urschiefer an. Im Flussgebiet der Neisse in der engeren Umgebung von Glatz sind es grüne und grünlichgraue, auch bläulichschwarze, phyllitisch glänzende Thonschiefer oder aber ein mehr feldspath-, hornblende- und chlorithaltiger, feinstreifiger, krystalliner Schiefer. Zwischen beiden Gesteinen bestehen Uebergänge.

Die Betheiligung dieser Gesteine am Aufbau des Gebietes ist eine sehr untergeordnete. Nur an den Steilgehängen der diluvialen Flussterrassen, am Donjon und Schäferberg bei Glatz treten die Gesteine gut aufgeschlossen heraus.

Ihre thonigen Verwitterungserscheinungen häufen sich bei so steilen Flächen nicht auf und sind daher schwer zu erkennen. Harte Bänke fehlen nicht. Die dünne Schichtung und das untergeordnete Verbreiterungsgebiet verhindern eine wesentliche Betheiligung an der Geröllbildung.

Ausser diesen wichtigsten Gesteinen der archaeischen Reihe treten noch in untergeordneter und für die vorliegende Darstellung bedeutungsloser Ausdehnung andere Gesteine auf, z. B. Granite im Glimmerschiefer nördlich Schönau im Reichensteiner Gebirge und in den Hornblendegesteinen südlich Oberhannsdorf, ferner porphyrartige Gesteine zwischen Oberhannsdorf und Droschkau (auf der Karte, Bl. III, nicht ausgeschieden) u. A. Für die Geröllführung wichtig erscheinen wegen ihrer grossen

Härte und ihres Widerstandes gegen Auflösung die gangartig auftretenden, gelben und weissen, derben Quarzmassen in den krystallinen Schiefern, z. B. im Gneiss bei Glasegrund, im Glimmerschiefer des oberen Klessenbaches am Nordwestabhang des Grossen Schneeberges. Die Quarze, obwohl in ihrer Verbreitung sehr verschwindend, fallen unter den Geröllen leicht auf und reichern sich thalabwärts durch das Verschwinden der weicheren Gesteine immer mehr an.

2. Altpalaeozoische Schiefer und Grauwacken.

Der dem Flussgebiet angehörige Theil des Warthaer Gebirges besteht wesentlich aus dunkelgrauen Thonschiefern und ebenso gefärbten feinkörnigen, dünnplattigen glimmerführenden Grauwacken und Sandsteinen. Kalkeinlagerungen sind untergeordnet.

Grauwacken und Thonschiefer wechsellagern in wenig mächtigen Ablagerungen, letztere dürften im Allgemeinen das vorherrschendere Gestein sein.

Von der durch Beyrich zuerst nachgewiesenen Gliederung dieser Schichten in Silur- und Kulm-Ablagerungen glaubte ich hier, mit Rücksicht auf petrographische Aehnlichkeit und dadurch bedingtes gleichheitliches Verhalten gegen das fliessende Wasser, absehen zu müssen.

Die Verwitterungserscheinungen gelangen in dem Gebiet, was die chemische Umwandlung betrifft, nicht sehr deutlich zum Ausdruck. Die Gehänge sind steil und die Verwitterungsbrocken im Allgemeinen ziemlich klein; es wird also das meiste Verwitterungsmaterial durch den Stoss des Wassers zu Thal befördert und hat daher nicht Zeit, an Ort und Stelle der vollkommenen Umwandlung zu einem sandigen Lehm oder lehmigen Sand entgegen zu gehen. Dagegen geben die in kleine Stücke zerfallenden Grauwacken durch ihre Festigkeit ein nicht geringes Material für die Geröllbildung ab.

3. Rothliegendes.

Im Bereiche des Flussgebietes der Reinerzer Weistritz treten an deren linkem Ufer rothbraune, grobe Conglomerate,

sowie Arkosen, Sandsteine und Schieferthone auf, welche man ihrem Alter nach dem Rothliegenden zuweist. Das Verbreitungsgebiet dieser Schichten ist klein und rechtfertigt kein weiteres Eingehen auf ihre Gliederung. Die Conglomerate bestehen vorwiegend aus dem Material des Eulengebirges und der härteren Gesteine, welche am Südwestabhang desselben angelagert sind, also aus Gneissen, Quarziten, Grauwacken, Thonschiefern u. s. w. Das Bindemittel der Conglomerate und Sandsteine nimmt einen nur geringen Antheil an deren Zusammensetzung und widersteht seiner thonigen und eisenschüssigen Natur wegen nur wenig den Einwirkungen, welche den Zerfall der Gesteine verursachen. Noch weniger trifft das bei den weicheren, sandigen Schieferthonen zu und so sieht man, dass aus den Gesteinen des Rothliegenden ein ziemlich tiefgründiger Boden hervorgeht, welcher um so leichter und sandiger ist, je mehr Sandsteine und Conglomerate, und um so schwerer und thoniger ist, je mehr Schieferthone an seiner Bildung betheiligt waren.

Für die Geröllbildung kommen nur die Gerölle der Conglomerate und in wenigen Fällen auch die Sandsteine in Betracht. Eine auffällige Betheiligung an der Schotterbildung kann jedoch wegen der geringen Gefällverhältnisse der in das Rothliegende eingeschnittenen Wasserläufe und des geringen Widerstandes gegen Zertrümmerung nicht erwartet werden. Hervorragend jedoch ist der Antheil der sandigen und thonigen Schichten an den feinen Aufschüttungen, welche sich hoch in die Thäler des Rothliegenden hinaufziehen.

Melaphyr.

Die dunkel gefärbten, mandelsteinartigen Melaphyre, welche dem älteren Rothliegenden angehören, bilden auf eine kurze Strecke die Wasserscheide zwischen Reinerzer Weistritz und Steine und reichen nur von Camnitz (Bl. II) in die Erosionsstrecken der Thäler herab. Ihre chemische Umwandlung ist eine ziemlich verwickelte und vorgeschrittene; sie liefern indess nur eine sehr dünne Schicht von weniger lehmiger als sandiger und lockerer Beschaffenheit. An den Aufschüttungen

betheiligt sich der Melaphyr seiner geringen Verbreitung wegen nur wenig.

4. Kreideformation.

Mit Rücksicht auf die Zwecke der Untersuchung wurden in der Gliederung der Kreide die stratigraphischen Einzelheiten ausser Acht gelassen[1]) und nur den Gesichtspunkten besondere Beachtung geschenkt, welche für die Beziehungen zum fliessenden Wasser am meisten in Betracht kommen, also den petrographischen Eigenschaften. Die Gesteine wurden daher in Sandsteine einerseits, Mergel und Thone andererseits zerlegt und zwar sind die eigentlichen Quadersandsteine nicht

[1]) Die in der Literatur vorhandenen Angaben über die Gliederung der Kreide, insbesondere der turonen und senonen Schichten der Reinerzer Gegend und der Neisse-Senke geben keinen genügenden Aufschluss über die thatsächlichen Verhältnisse. Die Abhandlung von R. Michael (Z. d. Ges. 1893) behandelt ältere, vorwiegend cenomane Schichten im Nachbargebiet bei Cudowa, und andere neuere Arbeiten über diese Gebiete sind mir nicht bekannt geworden. Meine eigenen, nur flüchtigen Beobachtungen waren auch nicht im Stande, ein befriedigendes Bild zu geben. Immerhin scheint es mir wichtig, gegenüber den Angaben der älteren Literatur hervorzuheben, dass in den mittleren Schichten der Oberen Kreide an der Heuscheuer, also ausser dem von Beyrich als unteren Quadersandstein bezeichneten Gebilde zwei Zonen von Quadersandstein sich mit aller Sicherheit erkennen lassen. Aus nachfolgendem Durchschnitt von dem Gipfel der grossen Heuscheuer nach NO. zur Strasse nach Wünschelburg (Bl. II) lassen sich von oben nach unten leicht folgende Schichtenglieder unterscheiden:

6. Quadersandstein der grossen und kleinen Heuscheuer (Friedrichsgrunder Lehne), hellgrau bis weiss, mehr als 50 Meter.
5. Graue und grüngraue Mergel und sandige Kalksteine. Pläner-Untergrund der Colonie Klein-Karlsberg, ungefähr 100 Meter mächtig.
4. Quadersandstein der Wünschelburger Lehne, an der grossen östlichen Serpentine der Wünschelburger Strasse (Schalasterberg, Käsebrett, Leiersteig bei Klein-Karlsberg), etwa 60—70 Meter mächtig.
3. Graue bis grünlichgraue Mergel (Pläner), etwa 10—20 Meter mächtig.
2. Hellgraue bis grünlichgraue, glaukonitführende, kalkige Sandsteine, etwa 10—20 Meter mächtig.
1. Braunrothe mürbe Sandsteine, Arkosen und untergeordnete conglomeratische Lagen an der westlichen Strassenkehre südlich Colonie Hain. Rothliegendes.

in die beiden Horizonte, welche sich an der Heuscheuer bemerkbar machen, zerlegt worden. Der untere Quadersandstein wurde in einigen Fällen durch eine besondere Farbe gekennzeichnet.

a) Quadersandstein.

Die in der Oberflächengestaltung am auffälligsten von allen Kreidegesteinen hervortretenden Quadersandsteine bilden mehrere Zonen. Die oberen Horizonte, welche am Nordostabhang der Heuscheuer sich scharf unterscheiden lassen, bestehen aus hellgelbem bis weissem, mittel- bis grobkörnigem und grobkantigem Quarzsandstein, welcher zahlreiche milchweisse Feldspath- oder Kaolinkörner führt. Das Bindemittel ist bei den festeren Bänken ein kieseliges, bei den leichter verwitterbaren mehr thoniger Natur. Charakteristisch ist die regelmässige, quer zur Schichtfläche und ziemlich rechtwinklich sich schneidende Zerklüftung des Quadersandsteins, welche am Tag durch Erweiterung der Klüfte sehr in die Augen fällt.

Die Abhänge des Quadersandsteins sind im Hinblick auf die weicheren Kreidegesteine des grösseren Widerstands gegen Zerfall wegen sehr steile oder nahezu senkrechte Böschungen, an deren Fuss im Bereich der plänerartigen Gesteine sich die von den steilen Wänden abstürzenden mächtigen Blöcke als Schutthalden ansammeln. Kleinstückiger Zerfall fehlt dem Quadersandstein im Allgemeinen. Wohl aber sind die sanfteren Gehänge der unterlagernden Plänerschichten sehr dicht mit Schuttmaterial der hangenden Sandsteine bedeckt, welches vorwiegend aus Sand besteht. Die durch thoniges Bindemittel gefestigten Sandsteine zerfallen unter mechanischen Einflüssen und Frostwirkungen ziemlich leicht und die durch Humussäuren lösungskräftigeren Atmosphärilien greifen auch die kieselig gebundenen Sandsteine nicht unbeträchtlich an, lockern durch Fortführung eines Theiles der Kieselsäure die Sandkörner und erzeugen so einen rein sandigen und unfruchtbaren Verwitterungsboden. Seine Theilchen sind sehr leicht beweglich, werden trotz der grossen Aufsaugungsfähigkeit der Sandsteine durch die kleinsten Wasseradern rasch die steilen

Abhänge hinunter befördert und gelangen auf den flachen Plänergehängen, wo die ihrer natürlichen Unterlage beraubten und abgestürzten grossen Blöcke sich ansammeln, zur Ruhe.

Der Steilheit der Böschungen entspricht die Neigung zur Geröllbildung. Nur die grossen Blöcke geben für sie Anlass und man sieht daher auch im Bereich der Flussläufe, welche mit längeren Erosionsstrecken in den Quadersandstein einschneiden, wie etwa die Reinerzer Weistriz, sehr grosse (bis 1 Meter Durchmesser) und ziemlich der Kugelform sich nähernde Gerölle von Quadersandstein, so z. B. bei der Neisse oberhalb Bad Langenau, beim Hohndorfer Wasser (Bl. IV), Habichtswasser westlich Grafenort, Reinerzer Weistritz im Höllenthal und bei Alt-Heide (Bl. II) u. s. w. In den meisten Fällen zeichnet sich in den groben Aufschüttungen dieser Flussläufe der Quadersandstein durch das grösste Volumen der einzelnen Gerölle aus, an Zahl tritt er jedoch gegen die krystallinen Gesteine gewöhnlich zurück. Die über das Höchstmaass der krystallinen Gerölle hinausragende Grösse der Quadersandsteingerölle erklärt sich durch den bedeutenden Unterschied zwischen specifischem Gewicht der krystallinen Gesteine und dem Raumgewicht der Sandsteine. Ersteres mag 2,6 bis 2,7, letzteres etwa 2,0 betragen. Bei der Rollung im Flussbett nimmt der Sandstein zwischen härteren rasch an Grösse ab und trägt so zur Sandbildung bei. Die Neisse, welche, wie erwähnt, mehrfach grosse Quadersandsteingerölle in ihren eigenen Erosionsstrecken aufnimmt oder durch seitliche Zuflüsse zugeführt erhält, führt vor der Aufnahme der Reinerzer Weistritz bei Piltsch[1]) keine Sandsteingerölle mehr und die ihr von der Weistritz aufs Neue zugeführten verlieren sich schon bei Kamenz nahezu gänzlich und sind bei Patschkau nicht mehr vorhanden. Die reichliche Sandlieferung der Quadersandsteingebiete macht sich an der Reinerzer Weistritz deutlich geltend. Ihre Aufschüttungen tragen schon vor Schwedeldorf eine Sand-

---

[1]) Also in 3 Kilometer Entfernung vom zunächst Anstehenden und in etwa 17 Kilometer Entfernung von der viele Gerölle liefernden Umgebung von Bad Langenau.

decke, während die feineren Ablagerungen des Neissebettes ziemlich unvermittelt aus dem groben Kies nach oben in einen lehmigen Sand oder sandigen Lehm übergehen.

b) Plänerartige Gesteine.

Hier sind alle diejenigen vorherrschend thonig-mergeligen, weniger sandigen und kalkigen, grauen, grünlich- und bläulichgrauen Schichten zusammengefasst, welche den Quadersandstein sowohl unmittelbar unterlagern, wie auch mit ihm wechsellagern und ihn überlagern, also alles was Beyrich auf der geologischen Karte von Niederschlesien als Plänersandstein, plänerartige Gesteine und Kieslingswalder Thon bezeichnet. Die Zusammenziehung rechtfertigt sich durch die thonig-mergelige Beschaffenheit, die ähnlichen Oberflächen- und Verwitterungsformen und die ähnliche Durchlässigkeit der Schichten. Hierbei darf nicht verschwiegen werden, dass die von Beyrich als „cenomane Plänerartige Gesteine" bezeichneten Schichten, jene harten, muschelig brechenden, nicht immer deutlich geschichteten und vielfach zerklüfteten Mergel und Kalksteine immerhin schwerer verwittern als die Kieslingswalder grauen Thone und auch durchlässiger erscheinen, als diese. Sie stellen überhaupt in den hier in Betracht kommenden Eigenschaften das Gegenstück zu dem Quadersandstein dar. Fast ausschliesslich weiche, milde, bröckliche und splittrige Schieferthone und Thone, zuweilen mit etwas mergeligen oder sandigen Zwischenlagen und Einschlüssen von Thoneisenstein, bauen die Stufe der Kieslingswalder Thone auf und nehmen die Neisse-Senke nahezu ganz ein. Sie verwittern zu einem sehr zähen und schweren Thonboden, der bei starken Regengüssen den Haupttheil der Flusstrübe in der Neisse abgiebt. Zur Geröllbildung liefern die Thone kein Material. Mehr in der groben Aufschüttung der oberen Neisse, z. B. bei Schreibendorf, Mittelwalde, Herzogswalde und Schönfeld (Bl. IV), auch bei Rengersdorf (Bl. II), sieht man an der Sohle des Flusses auch bis kopfgrosse, gerundete Blöcke von sandigem grauem Thon oder Mergel, welche indess bei leichter Berührung schon zerfallen. Man wird sie als vom Anstehenden losgerissene und eine kurze Strecke (einige

Meter) fortbewegte Bruchstücke von Kieslingswalder Thon und vielleicht auch von Pläner halten müssen. Trotz der etwas grösseren Festigkeit lässt sich beim letzteren eine wesentlich stärkere Betheiligung an der Geröllbildung nicht beobachten.

c) Kieslingswalder Sandstein.

Ueber den grauen Thonen der Neisse-Senke lagert in dem Winkel von Kieslingswalde (Bl. III) und südlich von Mittelwalde (Bl. V) ein grauer bis grünlichgrauer, mittel- bis feinkörniger, glimmerreicher, auch feldspathführender Sandstein, der stellenweise zahlreiche Gerölle in sich schliesst und beim Verwittern eine braune Farbe annimmt.

Die Schichten sind im Allgemeinen sehr wenig fest und wenig widerstandsfähig gegen mechanischen Zerfall, immerhin mehr als die unterlagernden Thone. Bei der Verwitterung zerfallen sie in Folge ihres hohen Glimmergehaltes leicht zu einem lockeren feinen Sand. Zur Geröllbildung liefern sie kein Material, wohl aber einen ihrer Ausdehnung entsprechenden Antheil zur feinen sandigen Aufschüttung.

5. Diluvium.

Die Aufschüttungen der diluvialen Flussläufe nehmen im Gebiet der Neisse-Senke, dann auf den Gehängen der unteren Biele, endlich in dem diluvialen Staubecken der Umgebung von Glatz im Bereich des Mündungsgebietes der Biele, Reinerzer Weistritz und Steine breite Flächen bei freilich geringer Mächtigkeit ein. Es sind in den dem Gebirge benachbarten, höher gelegenen Gebieten zum grossen Theil Anhäufungen von lockerem, grobem Geröll, welches auch in schmalen Bändern am Rand der breiten Lehmflächen in dem tiefer gelegenen Theil der Verbreitungsgebiete zu Tage tritt. Die groben Aufschüttungen tragen fast ausnahmslos eine mehrere Meter mächtige Decke von gelbem Lehm und zwar, wie bemerkt, immer in ihren vom Gebirge entfernten, tieferen Theilen. Ihre Oberfläche ist eine zumeist ebene oder flach geneigte.

Einer Verwitterung unterliegen diese Ablagerungen unter dem Einfluss der besonders im Lehm stark entwickelten Bodenkultur und der Atmosphärilien. Da letztere aber nur an leicht lösbaren Substanzen seit der Diluvialzeit eine bemerkbare Wirksamkeit ausüben konnten, so spielt die chemische Verwitterung bei dem Mangel leicht löslicher Verbindungen keine grosse Rolle. Lediglich die eisenoxydhydratische Verbindung des Lehmes kann einen Mengenverlust erlitten haben. Der mechanische Zerfall der Gesteine ist weit grösser. Die über Tag abfliessenden Atmosphärilien reissen sowohl die feinen Lehm- und Sandtheilchen als auch Gerölle von den Höhen zu Thal und vermehren die Flusstrübe, und die Geröllablagerungen geben vornehmlich an den Stellen, wo die heutigen Hochwasser sie an Uferbrüchen und Rutschungen anschneiden, einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Geschiebeführung.

B. Lagerung der Schichten.

1. Im Gebiet der krystallinen Schiefer.

Es bedarf eigentlich keiner Hervorhebung, dass die krystallinen Schiefer ausnahmslos gefaltet sind, und zwar in einem solchen Maasse, wie es den jüngeren Schichten, vielleicht die Thonschiefer des Aelteren Palaeozoicum ausgenommen, nicht eigen ist. Die Stärke der Biegung, d. h. die Grösse des Radius der Faltungscurve, wechselt natürlicherweise bei den einzelnen Gesteinen sehr; sie ist bei den dünnschiefrigen feinkörnigen Gneissen grösser, d. h. der Radius kleiner, als bei den grobflaserigen und grobkörnigen Gesteinen. Die Glimmerschiefer und dünnplattigen und -schichtigen Quarzite zeigen sich im Allgemeinen den feinkörnigen und dünnschiefrigen Gneissen ähnlich. Man erkennt in den meisten Fällen, dass die Stärke der Faltung im umgekehrten Verhältniss zur Mächtigkeit der Schicht und, da die Korngrösse der gemengten Gesteine in vielen Fällen der Schichtenmächtigkeit proportional sich verhält, auch im umgekehrten Verhältniss zur Korngrösse steht. Die körnigen Kalke, welche weniger als ein mechanisches,

sondern mehr als ein unter dynamischen Einwirkungen umgelagertes chemisches Sediment aufzufassen sind, sind von dieser Regel auszunehmen, insofern als sich nicht feststellen lässt, welches ihr ursprünglicher, vor der Faltung vorhandener Schichtenzustand und ihre Struktur waren. Immerhin geht die den körnigen Kalken eigene dicke Bankung und Schichtung Hand in Hand mit der geringen Faltung, welche sie zeigen.

Die Richtung des Seitendruckes und die daraus sich ergebende Richtung der Faltenaxen üben mittelbar auf den Verlauf der Erosion grossen Einfluss aus und sind daher für die Oberflächengestaltung von besonderer Wichtigkeit. Insofern hätte sich die Darstellung der letzteren genetisch aus erstgenannten Erscheinungen zu entwickeln und ihr zu folgen. Wenn hier der umgekehrte Weg eingeschlagen wurde, so geschah das in Uebereinstimmung mit dem für die ganze Arbeit gewählten Plan.

a) Rechte, östliche Flanke.

Glatzer Schneegebirge und Reichensteiner Gebirge.

Die Lagerung des Gneisses und Glimmerschiefers in dem ganzen Gebirgsstock von dem Rand der Neisse-Senke im W. bis in die Gegend von Wilhelmsthal ist ziemlich einheitlich. Es sind durchgängig nordsüdlich gerichtete Streifen von Glimmer, welche die Lagerung erkennen lassen. Ausnahmen von dieser N.—S.-Richtung haben keine grosse Erstreckung. Beim Austritt des Neissebaches aus dem Grundgebirge in die Kreide-Senke westlich Mittelwalde, schiebt sich ein OSO.—WNW. streichender schmaler Streifen von Hornblendeschiefer (Serpentin), Glimmer- und Graphitschiefer in den Gneiss ein. Oestlich und südöstlich davon streichen die krystallinen Schiefer nach v. Camerlander[1]) im Oberen Marchthal nach NO., also um 30—40° gegen das Streichen im Glatzer Schneeberg nach O. gedreht. Da, wo beide Streichrichtungen, die nordsüdliche des letztgenannten Gebirges und die nordöstliche der Gegend

[1]) Verh. geol. Reichs-Anstalt. Wien 1890, 231 und 1891, 163.

von Mittel- und Oberlipka und Gross-Mohrau in Böhmen, einander berühren, ist die vorerwähnte westnordwestlich gerichtete Scholle jüngerer Schiefer am Neissbach eingeschaltet und ihr Auftreten daher mit den benachbarten Störungen im Streichen in Verbindung zu bringen. Die nach NO. gerichtete Grenze zwischen Glimmerschiefer und Gneiss[1]) von Herrnsdorf (nördl. Grulich in Böhmen) bis zum Ostabhang des Rückens Klappersteine—Kleiner Schneeberg, hat den Anschein einer Bruchlinie. Zu einer solchen Annahme bietet der geradlinig nordsüdlich gerichtete Verlauf des Glimmerschieferstreifens, der aus dem oberen Marchthal über die Schweizerei am Schneeberg nach Heudorf streicht, keinen unmittelbaren Anlass.

Die Nordgrenze des nordsüdlich gerichteten Gneissstockes vom Schneeberg wird etwa durch eine Linie von Neu-Waltersdorf über Martinsberg, Weisswasser, Puhu bis in die Nähe von Colonie Neu-Klessengrund gebildet.

Südlich dieser Linie hat das Grundgebirge preussischerseits ein ziemlich gleichmässig nordsüdlich gerichtetes Streichen. Nördlich derselben haben die Schichten des vorwaltenden Glimmerschiefers von der Bielemündung bei Rengersdorf an bis etwa Wilhelmsthal ein vorwiegend SO.—NW. gerichtetes Streichen. Von Neu-Klessengrund ab springt die Grenze zwischen beiden Streichrichtungen nach NO. bis gegen Alt-Mohrau vor. Dann tritt von hier in südöstlicher Richtung über Wilhelmsthal, Mutiusgrund bis zur mährischen Grenze gegen Gross-Würben zu die alte NW.—SO.-Richtung als Grenze in ihr Recht und schneidet das südnördliche Streichen des Schneegebirges ziemlich scharf ab. Aber nördlich dieser Grenzstrecke legt sich nicht wie gegen die untere Biele das nordwestlich streichende Band von Glimmerschiefer an, sondern ein vorherrschend nordöstlich streichendes Massiv von Gneissen und Glimmerschiefern, welches das Biele- und Reichensteiner Gebirge bildet. Das Nordoststreichen hält quer dazu im eigentlichen Reichensteiner Gebirge bis an die körnigen Horn-

[1]) Vergl. Blatt Glatz der Geolog. Karte von Niederschlesien.

blendegesteine (Syenite) an, wie die Glimmerschieferbänder von Landeck und des Hainwaldes zwischen Heinzendorf und Schönau (nördlich Landeck) beweisen. Das Glimmerschieferband der unteren Biele wird von diesem nordöstlich streichenden Stock längs einer Linie Heinzendorf (nördlich Ullersdorf) — Kunzendorf — Schreckendorf — Gompersdorf umschlossen.

Ueberblicken wir auf umstehender Kartenskizze noch einmal die Lagerung, so haben wir drei Gebiete zu unterscheiden:

1. Glatzer Schneegebirge, im Allgemeinen S.—N. streichend, in Form eines nahezu gleichschenklichen Dreiecks, dessen Basis der Abbruch gegen die Neisse-Senke durch eine Linie Neu-Waltersdorf—Steingrund—Maria Schnee—Neundorf—Lauterbach—Schreibendorf (Neissbach) gebildet wird;
2. die Höhen an der unteren Biele, Küh- und Eisenberge, in ihrer Längsrichtung dem Schichten-Streichen in SO.—NW.-Richtung parallel;
3. das Biele- und Reichensteiner Gebirge mit SW.—NO.-Streichen. Es legt sich an die nördliche Seite des Glatzer Schneegebirges an und umgreift das Glimmerschiefergebiet der unteren Biele sowohl an dessen südöstlicher Quer- wie an seiner nordöstlichen Längsseite.

Es ist einleuchtend, dass so verwickelte Lagerungsverhältnisse nicht vollkommen in der kurzen Zeit erkannt und gedeutet werden konnten, welche mir zur Verfügung stand und dass die Specialuntersuchung noch viel mehr Neues liefern wird. Immerhin glaube ich, dass das eben gegebene Bild in seinen Hauptzügen aus meinen Beobachtungen über Lagerung entworfen werden kann.

Welcher Art die Begrenzungen der hier unterschiedenen drei Lagerungsgebiete sind, das lässt sich vorläufig nur vermuthen. In einigen Fällen beobachtet man an den Grenzen Uebergänge aus dem einen Streichen in das andere, z. B. geht der SO.—NW. streichende Kühberger Glimmerschieferstreifen da, wo er quer an die nach N. vorspringende Ecke

2*

Fig. 1.



Skizze des Streichens der krystallinen Schiefer in der Ostflanke der Neisse-Senke.

(1 : 300 000.)

Der Lauf der Schraffen giebt die Richtung des Streichens an.

des Schneeberger Gneisses bei Wilhelmsthal anstösst, durch SW.—NO. gerichtete Schichten scheinbar in die S.—N.-Richtung des Schneeberger Vorsprunges längs des unteren Klessenbaches über. In anderen Fällen sind unzweifelhaft Bruchlinien und Verwerfungen vorhanden, an welchen ein unvermitteltes Aneinanderstossen verschiedener Streichrichtungen stattfindet. Das Gneissgebiet des Schneegebirges wird durch eine ziemlich genau festzulegende, SO.—NW. verlaufende Linie gegen das Glimmerschieferband der Kühberge abgeschnitten, welche am Ostabhang des Schwarzenberges aus der zwischen Gneiss und Glimmerschiefer zu erkennenden S.—N.-Grenze (am W.-Abhange des Schneegebirges) nach NW. umbiegt und am oberen Ende von Weisswasser vorbei durch Martinsberg in ziemlich gerader Linie auf das östliche Ende von Neu-Waltersdorf gerichtet ist. Diese SO.—NW.-Linie muss ich angesichts der auf ihren beiden Seiten verschieden streichenden Schichten des Gneisses und des Glimmerschiefer für eine Zerreissungs- oder Verwerfungslinie halten.

Eine ähnliche Beschaffenheit möchte ich der von Wilhelmsthal in südöstlicher Richtung gegen Gross-Würben verlaufenden Grenze zwischen Gneiss und Glimmerschiefer zuschreiben, besonders dann, wenn man das Querabschneiden des schmalen Hornblendeschieferstreifens an der Winterlehne östlich Mohrau ins Auge fasst.

Ebenfalls SO.—NW. gerichtete Bruch- und Verwerfungslinien habe ich bei Landeck gesehen. An dem Feldwege, welcher vom Kirchhof der Stadt nach SW. zu ins Thal der Rothen Wiesen führt, konnte ich eine von SO. nach NW. gerichtete Verwerfung wahrnehmen, welche zwischen Glimmer- und Graphitschiefer im SW. und Gneiss in NO. verläuft. Das Streichen ist im Glimmerschiefer ein westöstliches, im Gneiss dagegen von SW. nach NO. gerichtet.

Nahe der Landesgrenze gegen Oesterreichisch-Schlesien (Krautenwalde) und zwar im SO. der Basaltkuppe von der Festung (nordöstlich Landeck) ergiebt sich ebenfalls SO.—NW.-Störung dadurch, dass an ihr südwest-nordöstlich streichender Gneiss auf der Landecker Seite an ebenso streichenden Glimmer-

schiefer auf der Krautenwalder Seite der Störung anstösst. Es ist nicht ohne Interesse, dass in der Nähe oder auch auf der Verlängerung dieser Störung selbst Eruptionen stattfanden.

Zu diesen zweifellosen Bruchlinien des alten Gebirges treten einige andere Grenzlinien, deren Eigenschaft als Störung nicht so sicher ist. Die nordöstliche Längsseite des Glimmerschieferbandes der unteren Biele, also die Linie Heinzendorf (Werdeck)—Kunzendorf, dürfte ebenfalls die Form einer Bruchlinie besitzen; ob ihre Fortsetzung nach SO. mit der Grenze zwischen Gneiss und Glimmerschiefer, welche von Schreckendorf über Gompersdorf ins Bielegebirge verläuft und den Charakter einer Verwerfung besitzt, zusammenfällt oder nördlich davon verläuft, muss dahingestellt bleiben, wenngleich dies sehr wahrscheinlich ist.

Am Zechenberg östlich Heudorf und bei Johannisberg dürfte der Gneiss dieses Berges an einer SO.—NW. gerichteten und nach NO. einfallenden Störung auf den Glimmerschiefer übergeschoben sein, wie das unvermittelte Auftreten von körnigem Kalk und das Erzvorkommen hier ausserdem vermuthen lässt.

Auch das Abstossen der Hornblendeschiefer am Gneiss bei der Mündung der schwarzen und weissen Biele lässt sich vielleicht auf eine nach NNO. gerichtete Störung zurückführen. Die genauere Begehung des Gebietes wird zu prüfen haben, ob die hier vermutheten Unregelmässigkeiten in dem Aufbau des alten Gebirges genügend begründet sind. Auf die am Rand des alten Gebirges auftretenden Störungsverhältnisse werde ich bei der Lagerung der Kreideformation zu sprechen kommen.

b) Linke, westliche Flanke.

Habelschwerdter und Adler-Gebirge. Hohe Mense.

Die Wasserscheide der Neisse greift nicht weit in das Urgebirge über und nur ein schmaler Streifen desselben ragt in das Flussgebiet hinein. Die Beobachtungen waren daher nicht dazu angethan, einen Ueberblick über die Lagerung zu gestatten. Festzuhalten ist, dass der Hauptzug im Adler-Gebirge von der Hohen Mense bis über die Erlitz nach SO.

hinaus ein SO.—NW.-Streichen besitzt. Hier westlich Mittelwalde bemerkt man eine Umbiegung der Schichten aus SO. nach S. und, wie es scheint, selbst bis nach SW., denn von der Wasserscheide im Mittelwalder Pass bis Steinbach hat das Streichen der Gneisse eine SW.—NO.-Richtung, entsprechend demjenigen auf der rechten Flanke der Neisse-Senke unmittelbar gegenüber bei Herrnsdorf und Lipka. Das Einfallen ergab sich an dieser Umbiegung bis über Rosenthal nach NW. hinaus als ein westliches und auch im Bereich der Hohen Mense bis Reinerz hin verhält es sich ähnlich. Ich hebe das hervor, weil die auf der linken Flanke scheinbar einheitliche Neigung der Falten des Urgebirges nach SW. (oder im Süden nach W. und NW.) H. Wolf[1]) Anlass gegeben haben mag, die Neisse-Senke in den Scheitel eines aus den beiden Flanken des Urgebirges gebildeten Gewölbesattels zu legen. Aber v. Camerlander[2]) hat bereits darauf hingewiesen, dass eine derartige Annahme von der Lagerung der krystallinen Schiefer nicht den Thatsachen entspricht.

An der Hohen Mense biegen die krystallinen Schiefer aus der nordwestlichen Richtung in die nordöstliche Richtung um, wie das so gerichtete Streichen im Thal der Weistritz und ihren Zuflüssen oberhalb Reinerz beweist. Jenseits, d. h. nördlich der Strasse Reinerz—Lewin scheint eine abermalige Wendung und zwar in die alte NW.-Richtung sich zu vollziehen.

Ueberblicken wir nach dem vorher Gesagten die Lagerung an der Hand der S. 19 und 20 gegebenen Skizze, so erkennen wir in der Lagerung drei Hauptrichtungen:

1. SW.—NO. bis SSW.—NNO. streichende Falten, (Karpathische Richtung[3]) im böhmisch-mährisch-schlesischen Grenzgebirge der östlichen Flanke der Neisse-Senke, im Altvater-, Biele- und Reichen-

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1864. XIV. 468.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1891. 169.

[3]) Supan, A., in Kirchhoff, Länderkunde von Europa I. 1. Wien. 1889. 162.

steiner Gebirge, der Lagerung der Palaeozoischen Schichten des mährischen Gesenkes entsprechend;

2. SO.—NW. streichende Falten und Gebirge (Hercynische und Nord-Sudeten-Richtung) im Habelschwerdter und Adler-Gebirge, Böhmischen Kamm als westliche Flanke der Neisse-Senke, im Küh- und Eisengebirge der unteren Landecker Biele und im Eulengebirge als Rand der Schlesischen Niederung;
3. S.—N. streichende Falten an der Berührungszone der beiden vorigen Richtungen in der östlichen Flanke der Neisse-Senke, im Glatzer Schneegebirge.

Man wird den letzten Gebirgsblock in seiner Lagerung und Lage mit der am Ostrande des südböhmischen Urgebirges mehrfach beobachteten Verstauchung der beiden herrschenden Richtungen in Verbindung bringen und durch eine Drehung der Falten in eine die SO.—NW.- und SW.—NO.-Richtung halbirende S.—N.-Richtung an der Berührungsfläche der beiden Faltenzüge erklären müssen. Eigenartig und merkwürdig erscheint es, dass der SW.—NO. streichende Faltenblock den an den SO.—NW. gerichteten, im eigentlichen Reichensteiner Gebirge umgreift. Diese Thatsache deutet doch wohl auf Brüche und verwerfungsartige Verschiebungen hin, welche nach der Faltung des Urgebirges einen Theil des karpathisch gelagerten Gebirges in nordwestlicher Richtung an dem hercynisch gelagerten entlang schoben.

2. In den Palaeozoischen Schichten.

Die Grauwacken, Thonschiefer und Phyllite des Warthaer Gebirges und der Umgebung von Glatz lassen zumeist eine SO.—NW.-Richtung ihrer Faltenzüge erkennen und schliessen sich damit aufs Engste an das Palaeozoicum am SW.-Abhang des Eulengebirges an. Unterhalb der Einmündung der Steine jedoch spricht sich in der Lagerung der Schichten (jüngere culmische und devonische Schichten) eine S.—N.-Richtung aus, welche zu beiden Seiten des Neissethals bis in die Nähe von Giersdorf oberhalb Wartha anhält. Hier beobachtet man wieder hercynisches Schichtenstreichen.

Was die Stärke des Seitenschubes angeht, dem die älteren Schichten ausgesetzt waren, so mag derselbe im wesentlichen nicht hinter demjenigen zurückstehen, welcher das Urgebirge heimsuchte. Die dünnschichtigen und -schieferigen Thonschiefer widerstanden sogar der Faltung und Stauchung noch viel weniger als die festen Gneisse und man sieht bei ihnen viel häufiger engste Faltung und Verquetschungen.

Die Zeit und Intensität der Faltung der Grauwacken und Thonschiefer dürfte in der Hauptsache mit denjenigen des Urgebirges zusammenfallen.

Im Rothliegenden.

Hier bemerkt man keine eigentliche Faltung der Schichten mehr. Sie sind zwar durchweg kaum mehr in ihrer ursprünglichen Lage, aber sie zeigen keineswegs jenes Maass von Stauchung und Biegung, wie das die vorherbesprochenen Schichtenreihen erkennen lassen. Das Rothliegende legt sich auf das Carbon am SW.-Abhang des Eulengebirges auf und zeigt daher im Allgemeinen eine Neigung nach SW., die um so geringer erscheint, je mehr man im Querprofil in hangendere Schichten kommt. Unmittelbar an der Berührung des Rothliegenden mit dem Urgebirge am Rothen Berg bei Piltsch lässt sich eine sehr steile Stellung der arkosigen und conglomeratischen Schichten beobachten. Die Strasse, welche von Bahnhof Nieder-Alt-Wilmsdorf nach Nieder-Schwedeldorf im Weistritzthal führt, schneidet mehrfach senkrecht stehende geröllreiche Arkosen und Conglomerate an. Die ähnlich beschaffenen, vielleicht rein conglomeratischen Schichten am linken Ufer des Engelwassers bei Ludwigsdörfel und in der Richtung gegen Finkenhübel neigen mit grossem Winkel nach SW. Es zeigt sich, dass die steile Lagerung des Rothliegenden Streifens, der sich von Piltsch über Nieder-Schwedeldorf nach Ludwigsdörfel und Finkenhübel erstreckt, zwischen zwei nach NW. zu etwas auseinander weichenden Verwerfungslinien eingeschlossen ist. Die Störungen erzeugen insofern ein staffelförmiges Abbrechen, als das Rothliegende an seiner nordöstlichen Längsseite am Urgebirge (Hornblendeschiefer) und an

der südwestlichen an der Kreide (Quadersandstein, Pläner und Thone) anstösst. Die geologische Karte zeigt, dass zwei Richtungen von im Allgemeinen SO.—NW. gerichteten Störungen vorhanden sind, eine OSO.—WNW., etwa N. 70° W. und eine SSO.—NNW., etwa N. 30° W. streichende Richtung. Die Rothliegendstaffel geht bei Ludwigsdörfel aus der flach in die steil streichende über. Hier wird sie auf der Eulengebirgsseite von einem basischen Eruptivgestein (Melaphyr) begrenzt, welcher die Staffel in zwei Streifen trennt, deren nordöstlicher zum Steinethal sich wendet. Nur der südwestliche liegt im Flussgebiet der Neisse. An ihm bricht längs einer N. 60° W. gerichteten Bruchlinie (Stolzenau — Agnesfeld — Holzberg— Albendorf) der untere Quadersandstein ab. Diese Verwerfung setzt augenscheinlich nicht über das Engelwasser nach S. zu fort, wohl aber scheint hier eine Durchkreuzung der beiden SO.—NW. gerichteten Störungsrichtungen statt zu haben, denn die Agnesfeld—Holzberger Störung setzt im Thal des Engelwassers über Stolzenau auf die Lederhäuser und den südlichen Theil von Albendorf zu weiter. Südlich des Engelwassers setzt die N. 60° W. oder Agnesfeld — Holzberger Linie nicht weiter, wohl aber beginnt an der Kreuzung der Spalten eine andere in fast nordsüdlicher Richtung (also eine dritte Richtung) über Czettritz auf Neu-Heide ihren Lauf. An ihrem Westflügel sind die Rothliegendenschichten wieder herausgehoben, indem in den Thälern von Kaltenbrunn, Rolling und Czettritz rothe Conglomerate und Arkosen nochmals unter der Kreide heraustreten.

3. In der Kreideformation.

E. Beyrich hat bereits im Jahre 1854[1]) in einer übersichtlichen Darstellung die Lagerung der Kreideformation im schlesischen Gebirge klargelegt. Ich kann nur auf die Abhandlung verweisen und werde mich hier beschränken, einige Ergänzungen zu liefern.

---

[1]) Physikalische Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1854. Berlin 1855. 69.

Die Schichten verleihen der Oberfläche die Formen eines Tafellandes, insbesondere da, wo sich durch das Auftreten von Quadersandstein die Gegensätze in den Verwitterungs- und Erosionsformen scharf ausprägen, wie in der Gegend von Reinerz, in der Nesselgrunder und Heuscheuer Hochfläche. Die Tafelform wird naturgemäss bedingt durch eine im Allgemeinen sehr flache Lagerung. Von Weitem gesehen, bildet der Ausstrich des Quadersandsteins lange, fast horizontal verlaufende Felsmauern und Steilränder an den Abhängen der Hochflächen oder Ebenheiten. Dennoch liegen die Kreideschichten keineswegs unverrückt, sondern sie sind durch zahlreiche Bruchlinien zerstückelt und in eine mehr oder minder geneigte Lage gebracht worden. Keineswegs jedoch haben die Schichten eine Faltung durch Seitenschub erlitten, die Art der Störung hat durchaus nur die Kennzeichen eines senkrechten Einbruches nach vorhergegangener Zerstückelung der Schichten. Insbesondere an den Rändern der Kreideflächen gegen das Urgebirge beobachtet man durchweg in der eigentlichen Neisse-Senke eine steile Neigung der Schichten gegen das Innere der Senke. E. Beyrich hatte dies längst erkannt und giebt genaue Nachweise über diese Erscheinungen, welche er mit dem Ausdruck Erhebungssäume belegt. Aber diese Störungen beschränken sich nicht nur auf die Ränder des „Kreidegolfes“ Glatz-Schildberg, sie sind auch in den Tafelflächen des Nesselgrundes und der Heuscheuer vorhanden, freilich hier in geringerem Maasse als dort.

Um sich ein Bild über die postcretacischen Schichtenstörungen im Neissegebiet zu machen, ist es nothwendig, sich die ursprünglichen Verhältnisse des Kreidemeeres zur Zeit der Ablagerung des Cenomans vor Augen zu halten. Beyrich macht die Frage über die Ursache der zwischen der hohen Lage der cenomanen und turonen Schichten in der Heuscheuer und im Nesselgrund und der tiefen Lage der senonen Bildungen in der Neisse-Senke bestehenden Unregelmässigkeiten des Niveaus zum Gegenstand längerer Erörterungen, welche den Thatsachen in erster Linie gerecht werden. Einer abschliessenden Erklärung geht er jedoch aus dem Wege, wenn

er auch am Schluss seiner Abhandlungen[1]) sagt: „Erscheinungen wie ..... das Hervortreten älterer bedeckt gewesener Theile des Flötzgebirges in aufgerichteten Randzonen (Erhebungssäume) bleiben ein Räthsel, wenn man sie durch das Emporstossen des Grundgebirges über einer Spalte, oder durch eine einseitige Bewegung der festen Erdmasse an der Grenze der erhobenen Schichten entstehen lässt; sie erklären sich, wenn man als die Grundbedingnng der Bewegung des Flötzgebirges die Verschiebbarkeit desselben gegen seine erschütterte Unterlage und die gleichzeitige Verschiebbarkeit einzelner Lagen des Flötzgebirges gegeneinander annimmt." Aus dieser Aeusserung vermag ich eine klare Vorstellung über die Ursache der angegebenen Gegensätze nicht zu erkennen; ich kann vermuthen, dass er erdbebenartige Erschütterungen im Untergrund des „Kreidegolfes" (Neisse-Senke) ins Auge fasst, welche in den sehr verschieden gearteten Kreideschichten sich verschieden fortpflanzten und an den festen Rändern des Golfes (Flanken der Senke) zu einer Aufrichtung und dem Hervortreten älterer verdeckter Schichten führte. In der Hauptsache jedoch hat BEYRICH das Richtige unzweifelhaft bereits vorausgesehen, denn er hält die Lagerung der Kreide der Reinerzer Höhe für eine im Allgemeinen ruhige und ungestörte und diejenige in der Neisse-Senke für keine ursprüngliche.

Damit ist die Verbindung mit der heutigen tektonischen Vorstellung hergestellt. Die gleichen Schichten, welche an der Heuscheuer und im Nesselgrund auf einer mittleren Meereshöhe von 7—900 Meter in ziemlich ruhiger und wenig gestörter Lagerung auftreten, sind in der Neisse-Senke auch vorhanden, aber in einer mittleren Meereshöhe von 1 bis 300 Meter. Am aufgerichteten Rand treten sie in steiler Lagerung zu Tag. Damit ist festgestellt, dass die Lagerung in der ganzen Kreidesenke keine normale ist und diese ein an seinen Rändern in die Tiefe gesunkenes Gebirgsstück darstellt. Die Form desselben und die übereinstimmende Wirkung der beiden annähernd parallel verlaufenden randlichen

[1]) Seite 80, a. a. O.

Störungsgebiete lassen erkennen, dass der „Kreidegolf“ Glatz — Mittelwalde — Schildberg eine Grabensenke im Süss'schen Sinne darstellt. In ihr wurden die höchsten Schichten der oberen Kreide (Kieslingswalder Thone und Sandsteine) vor der nachfolgenden Abtragung geschützt, welcher sie auf den Hochflächen des Nesselgrundes bald zum Opfer gefallen sind.

Das Gebiet wenig gestörter Kreideschichten, Heuscheuer—Nesselgrund hängt mit dem Einbruchsgebiet der Neisse-Senke unmittelbar zusammen und eine Grenze besteht zwischen beiden weder in stratigraphischer noch in tektonischer Hinsicht. Die Kennzeichen der Grabensenkung sind im südlichen Theil der Neisse-Senke sehr scharf ausgeprägt. Aber nordwestlich einer etwa von der Biele-Mündung auf den Nordabhang des Heidelberges (Brand) quer durch die Kreide gezogenen Linie verliert sich die Eigenart des Grabens und an seine Stelle tritt ein Tafelland, welches im grossen ganzen nach SW. schwach geneigt (siehe unten) und durch eine Reihe annähernd paralleler Verwerfungen in schmale, streifenförmige Schollen zerlegt wird. Ich will versuchen, dies an der Hand der Beobachtungen näher zu begründen.

Beim Rothliegenden wurde bereits hervorgehoben, dass dieses mit einer südost-nordwestlich gerichteten Verwerfung Piltsch—Ludwigsdörfel—Stolzenau—Albendorf gegen die Kreide abgeschnitten ist. Letztere neigt von der Störung weg nach S., wenigstens im Bereich der unteren Reinerzer Weistritz. Die NNW.—SSO. gerichtete Verwerfung Agnesfeld—Stolzenau—Czettritz—Neu-Heide verwirft die Kreide hier ins Liegende. Jenseits derselben taucht das Rothliegende wieder auf, auf welchem sich bis zur böhmischen Grenze die Kreideschichten des NO.-Randes der Heuscheuer auflegen. Sie bilden eine durch bemerkenswerthere Querstörungen nicht unterbrochenes, 15—20 Kilometer langes und 4—5 Kilometer schmales Gebirgsstück, das in der Kreide eine geringe (2—3°) Neigung[1]) nach

[1]) Ich muss hier hervorheben, dass diese Neigungsrichtung nur für den nördlichen Theil der Hochfläche gilt; von einer Linie Kaltenbrunn—Friedrichsgrund—Goldbach etwa ab ist die Neigung der Schichten mehr eine südliche bis südöstliche.

SW. erkennen lässt. Seine südwestliche Längsseite wird durch eine Störung gebildet, welche von Alt-Heide an der Weistritz in N. 50° W.-Richtung über Walddorf durch Friedrichsgrund verläuft und die Hochfläche der Heuscheuer in zwei schmale Streifen längs durchschneidet. Die Bruchlinie ergiebt sich dadurch aufs Sicherste, dass an ihr von Alt-Heide ab bis auf die Hochfläche selbst oberer Quadersandstein im NO. unmittelbar an Pläner Schichten angrenzt. Sehr deutlich ist dies zu beiden Seiten des Rothwasserlaufes ober- und unterhalb Friedrichsgrund zu erkennen. Nicht so sicher ist die Stellung der hier aneinandergrenzenden Schichten. Ich glaube annehmen zu dürfen, dass der Sandstein dem tieferen Horizont der oberen Quadersandsteine angehört, welcher an der Strasse Wünschelburg—Karlsberg (Käsebrett und Schalasterberg) sich in der langen Felszone (Klippen) der Wünschelburger Lehne so jäh am Abhang heraushebt. Die Plänerschichten von Friedrichsgrund müssen alsdann denjenigen entsprechen, welche über dem ebengenannten Sandstein die Hochfläche in der Umgebung der grossen Heuscheuer bei Klein-Karlsberg und Karlsberg bedecken, also den beiden Zonen des oberen Quadersandsteins zwischengelagert sind. Ist diese Altersdeutung richtig, dann bilden die ununterbrochenen Sandsteinklippen der Friedrichsgrunder Lehne vom Vogelberg (südlich Karlsberg) über die Höhen des Eckstein, Todtenkopf, Hummelloch, Uhustein, Steinernes Kreuz, Biberloch, Josephstein bis zu dem schmalen Grat der Dreifaltigkeitskirche bei Friedrichsgrund die Vertreter des Quadersandsteins vom Gipfel der grossen Heuscheuer. Der südwestliche Flügel der Friedrichsgrunder Störung wäre demnach abgesunken und zwar unterhalb Friedrichsgrund selbst um mehr als 200 Meter.

Die Sandsteintafel am linken und rechten Ufer des Höllenthales (Reinerzer Weistritz unterhalb Rückers, Burg Waldstein, Pfaffenberg, keilige Berg) dürften sonach dem höheren Quadersandstein der Friedrichsgrunder Lehne entsprechen, während man die aus der Sohle des Steinbaches zwischen Utschendorf und Goldbach sich heraushebenden Sandsteine der Wünschelburger Lehne zuzurechnen hätte.

Annähernd parallel zur Verwerfung Alt-Heide — Friedrichsgrund — eigentlich in N. 70° W.-Richtung — verläuft von Neubiebersdorf an Reinerz vorbei auf Roms zu eine weitere Störung, deren NO.-Flügel abgesunken ist. Dadurch erhält der Gebirgsstreifen Friedersdorf — Rückers die Eigenschaft einer Grabensenke. Innerhalb desselben sind unzweifelhaft noch Störungen vorhanden, welche die Begrenzung des Goldbach - Utschendorfer Sandsteins und andere Unregelmässigkeiten in der horizontalen Verbreitung der Schichten erklären, aber von mir nicht weiter verfolgt werden konnten. Auf eine lange Strecke tritt auf der Südseite der Reinerzer Verwerfung das Urgebirge zu Tage. Verlängert man sie nach SO. zu, so liegt in ihrer Fortsetzung eine gleichwirkende Verwerfung, die Störung Falkenhain — Grafenort. Auch an ihr ist der Nordflügel (mit NO.-Neigung) abgesunken und zwar scheinen es jüngste Pläner Schichten und Kieslingswalder Thone zu sein, welche gegen den oberen oder obersten Quadersandstein (nach SW. geneigt) ins Liegende verworfen wurden.

Die Lagerungsverhältnisse der Kreide in der Umgebung von Alt-Heide bedürfen, wie ein Blick auf die geologische Karte lehrt, noch eingehenderer Untersuchungen.

Die Bruchlinie Reinerz — Grafenort begrenzt das grabenförmig gelagerte, von OSO.—WNW. in die Länge gezogene Gebirgsstück der Heuscheuer und des Nord-Endes des Nesselgrundes gegen drei andere Schollen, die staffelförmig nach der Neisse-Senke abbrechen und in ihrer Längserstreckung durch Verwerfungen bestimmt werden, welche den Winkel zwischen der S.—N.-Richtung der Neisse-Senke und der Heuscheuer-Scholle beinahe halbiren. Die Staffelform der Brüche wird dadurch gekennzeichnet, dass die gegen die Neisse-Senke liegenden Verwerfungsflügel in die Tiefe gesunken sind. Sehr übersichtlich wird dieser Umstand vornehmlich durch die Thatsache, dass westlich der drei Störungen meist Urgebirge an sie herantritt.

Die Verwerfung, welche im oberen Weistritzthal dem Ostgehänge des Böhmischen Kammes folgt, ist, wie die meisten

der Störungen, durch die sehr zuverlässigen Aufnahmen Beyrichs bereits schon angedeutet. Für den Pläner des oberen Erlitzthales und die Kreide bei Reinerz überhaupt hatte der hochverdiente Forscher allerdings ganz regelmässige Auflagerungen angenommen. In den vom Böhmischen Kamm zur Weistritz gerichteten Erosionsschluchten (Mühl-, Schmiedegrund-, Dürregrund- und Weiss-Floss) lässt sich das geradlinig scharfe Absetzen der Mergel und kalkigen Sandsteine sehr deutlich erkennen. Die letzteren fallen hier gegen die Verwerfung nach W. ein; auch der Glimmerschiefer hat westliche Neigung. An der Scholzenkoppe bei Grenzendorf tritt der Pläner von der Verwerfung zurück und beiderseits derselben stehen Glimmerschiefer an. Etwa 300 Meter westsüdwestlich der Kapelle in Hinter-Kohlau lagert ein Erosionsrest von Kreide auf Glimmerschiefer und deutet damit den weiteren Verlauf der Störung an, welche an den Hirschberger Häusern (Hinter-Kohlau) wieder bemerkbar einsetzt und am Zollhaus bei der Ziegenanstalt vorbei über den Sattel an der Reinerz-Lewiner Strasse beim Hummelschloss das Flussgebiet der Neisse verlässt. Eine in 3—400 Meter parallel verlaufende Störung am Forsthaus in Grenzendorf trennt am Freudenberg bei Hinter-Kohlau die Plänerschichten vom unteren Quadersandstein.

An einer ebenfalls nach NNW. gerichteten Verwerfung dürfte die Kreide des Altarberges vom Urgebirge des Predigtstuhles abgeschnitten werden, so dass also die Kreideschichten am linken Ufer der Weistritz hier eine Graben-Senke zu bilden scheinen.

Die Störung, welche die Kreide der Nesselgrunder Hochfläche nach W. am Gneiss abschneidet, beruht nur in ihrem südlichen Verlauf (im Bereich des Kressenbaches) auf unmittelbaren Beobachtungen. Aufschlüsse sind in dem dichtbewaldeten Nesselgrund sehr selten. Erst gegen Biebersdorf zu erhält man durch die Verbreiterung der Kreideschichten und unter Berücksichtigung der allgemeinen Lagerungsverhältnisse wieder sichere Anhaltspunkte. Die Grenzlinie (Gneiss gegen Kreide) am Hüttenberg, Todten Mann und Grunwalder Berg sind lediglich auf letzterem Weg nach den Beyrich'schen Aufnahmen

als Verwerfung eingetragen worden. Im unteren Laufe des Glaserbaches (Glaserseifen) wird der Quadersandstein durch eine Störung vom Urgebirge abgeschnitten. Die Störung Stephansberg—Kohlberg (Brand) trennt den Quadersandstein ebenfalls vom Urgebirge und darf wohl mit der vorerwähnten in Verbindung gebracht werden. Die Wirkung der ganzen, theils vermutheten, theils beobachteten Verwerfung Biebersdorf—Nesselgrund—Brand—Stephansberg—Verlorenwasser ist überall die gleiche, ihr NO.-Flügel ist am alten Gebirge im SW. abgebrochen. Die Kreideplatte der Nesselgrunder Hochfläche besitzt eine schwache Neigung gegen die Verwerfung oder eigentlich gegen S.

Der dritte Staffelbruch an der westlichen Flanke der Neisse-Senke hat wahrscheinlich die grösste Verschiebung unter den drei Abbruchslinien verursacht. Seine Sprunghöhe mag 250 bis 300 Meter betragen. E. BEYRICH hat die Störungserscheinungen am Rand der Kreide hier bereits erwähnt[1]). Indem ich darauf und auf meine geologische Karte verweise, möchte ich noch hervorheben, dass längs der Störung sehr verschiedene Kreideschichten an sie herantreten und dadurch die Kennzeichen einer Verwerfung mit besonderer Deutlichkeit hervortreten. Bemerkenswerth sind die SW.—NO. gerichteten Querstörungen, welche zwischen dem Sauerbrunn und Engelgrund das Urgebirge in die Neisse-Senke vorschieben. Ob das spitze Vorspringen des Glimmerschiefers gegen die Neisse-Senke im Thal des Kressenbaches (Habelschwerdter Weistritz) auf einem flachen östlichen Einfallen der Verwerfung beruht oder durch Vereinigung einer SO.—NW. und einer S.—N. gerichteten Bruchlinie zu Stande gekommen ist, konnte ich nicht entscheiden. Vielleicht hat mit Berücksichtigung des flachbogenförmigen Verlaufes der drei Staffelbrüche die erstere Möglichkeit mehr Wahrscheinlichkeit für sich.

Das Nesselgrunder Gebirgsstück, welches von dem Biebersdorf—Brander und dem letzterwähnten Staffelbruch begrenzt wird, hat in seiner südlichen Fortsetzung innerhalb der

[1]) Abhandlungen der Berliner Akademie. 1854. 78.

Neisse-Senke gegen Langenau das Aussehen eines Horstes, an welchem beiderseitig Kreideschichten abgesunken sind und in dessen Kern bei Langenau der Glimmerschiefer zu Tage tritt. Im Uebrigen sind die Lagerungsverhältnisse des Quadersandsteins und der Kreide in der engeren und weiteren Umgebung von Langenau keineswegs so klar gestellt, dass sich ein einigermaassen befriedigendes Bild entwerfen lässt. Es zeigt sich wohl, dass südlich der durch Langenau verlaufenden Störung das Quadersandsteingebirge abgesunken ist, und dass die Schichten hier nach SW. neigen, wie sich am Quadersandstein und Pläner im Neissethal bei Ober-Langenau erkennen lässt. Ist der letztere der Vertreter des Sandsteins der Friedrichsgrunder Lehne, also der oberste Horizont, dann müssten zwischen Ober-Langenau und der Abbruchslinie zwischen Seitendorf und Lichtenwalde noch andere Störungen vorhanden sein.

Das Bruchgebiet am Ost-Abfall des Heidelberges zeigt keine Aufschlüsse, welche näheren Einblick in die Vorgänge des Abbruches gestatten. Auf der rechten Seite des Buckelthales stossen in Lichtenwalde, südöstlich der Kirche, zunächst tiefere Plänerschichten an den Glimmerschiefer an; nach Osten zu folgen glaukonitführende Sandsteine, welche in einiger Entfernung (1,50 bis 2 Kilometer) von Lichtenwalde hart an die Verwerfung herantreten. Bei dem Austritt des Hollenflössel aus dem Urgebirge bei Rosenthal stehen neben Glimmerschiefer wieder plänerartige Schichten an der neuen Strasse nach Seitendorf an. Vom rechten Ufer ab jedoch habe ich nach Süden zu auch in dem zurückspringenden, d. h. gebirgswärts gelegenen Verwerfungsstück nur glaukonitführende Sandsteine an den Abbruch herantreten sehen.

Noch bevor die Störung das Rosenthaler Wasser in Rosenthal kreuzt, bilden plänerartige Schichten den Ostflügel der Verwerfung. Sie fallen, wie zumeist an der Abbruchslinie, nach Osten. In dem Winkel, welche die von N. nach S. und von SO. nach NW. verlaufenden Strecken der Abbruchslinie bei Steinbach mit einander bilden, lagert zumeist glaukonitführender Quadersandstein auf Gneiss. Südlich von Steinbach werden bis zur

Landesgrenze nur graue mergelige und thonige Schichten des Pläners und Kieslingswalder Thones beobachtet[1]).

Die Kreideschichten am östlichen Rand der Neisse-Senke gehören fast überall an der Abbruchslinie den höchsten Plänerschichten oder den Kieslingswalder Thonen an. Aufschlüsse sind hier viel seltener als am westlichen Rand, da die von dem viel höheren Gebirge herabbeförderten reichlicheren Schuttmassen den Abhang sehr dicht bedecken. Nördlich Neundorf sieht man Plänerschichten nach O., also gegen die Verwerfung einfallen. Sonst haben die Kreideschichten längs derselben durchgängig eine ausgesprochene Neigung gegen W., SW. oder NW., also gegen die Graben-Senke selbst, z. B. im oberen Neissethal bei Schreibendorf, bei der Urnitzmühle am Wölfelsbach, ferner bei Kieslingswalde, Steingrund und Neu-Waltersdorf. Es fehlen also hier überall ältere Kreideschichten, und das spricht wohl dafür, dass die Sprunghöhen der Randverwerfung hier grösser sind als an der linken Flanke. Auf die grösseren Sprunghöhen und die herrschende westliche Neigung ist es zurückzuführen, dass hier die höchsten Schichten auftreten und bis nahe an die Randverwerfung herantreten.

Eigenthümlich bleibt die muldenförmige Lagerung im Bereich des nördlichen Verbreitungsgebietes des Kieslingswalder Sandsteins. Die Schichten fallen im Norden nach SW., im Osten nach W. und längs des südlichen Randes nach NO. ein. Sie bilden also ein nach NW. offenes Becken. Hier ist die Begrenzung der Verbreitung vorwiegend auf Erosion zurückzuführen. Die SO.—NW. streichende Mulde scheint

[1]) Etwa 500 Meter südöstlich Steinbach (1400 Meter ostsüdöstlich Steinbacher Kirche) sind Kreideschichten aufgeschlossen, welche über die Abbruchspalte im Urgebirge hinüber greifen. Man sieht hier über rothgrauem flaserigem Gneiss eine mit 20° nach NO. einfallende, hell- bis bräunlichgraue, lockere, sandige, grobe Arkose, aus Gneissmaterial bestehend. Nach umherliegenden Brocken scheint ein heller, hellgrünlich-grauer, glaukonitführender, feinkörniger Sandstein zu folgen. Die Arkose gehört wahrscheinlich Schichten an, die älter als der oberste Quadersandstein sind und bildet einen höchstens 50 Meter breiten und einige hundert Meter langen Streifen längs der Störungslinie. Unmittelbar an der Landesgrenze südlich Bobischau scheinen ähnliche Schichten vorzukommen.

durch die zwischen den theils WNW.—OSO. theils NW.—SO. gerichteten Störungen eingeschlossene Mulde von Lomnitz mit veranlasst zu sein. Das ganze Gebirgsstück von Lomnitz bis Waltersdorf dürfte also seinen muldenförmigen Bau durch grabenförmigen Einbruch zwischen SO.—NW. gerichteten Störungen erhalten haben. Der erhobene Ostrand steht mit dem Graben-Einbruch der Neisse-Senke genetisch in Verbindung.

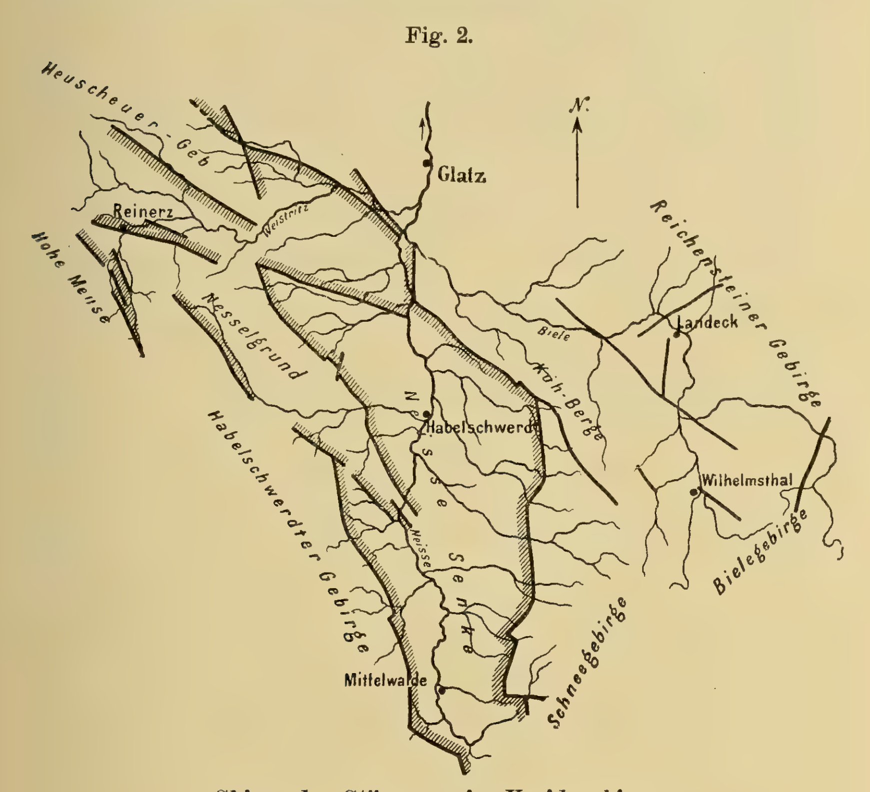
Von Steingrund an nach N. legen sich auch Quadersandsteinschichten an die nordsüdliche Abbruchslinie an. Die Sprunghöhe nimmt hier ab. Bei Neu-Waltersdorf macht die Abbruchslinie eine scharfe Wendung aus der nördlichen Richtung in eine nordöstliche. Letztere ist uns aus dem eingangs dieses Abschnittes erwähnten Schollenland der Heuscheuer und des Nesselgrundes bereits bekannt geworden. Auch an dieser Abbruchsstrecke war die Sprunghöhe im Allgemeinen keine so grosse wie an dem Ostrand. Mehrfach treten Quadersandsteinschichten an der randlichen Bruchlinie heraus, so südlich Herrnsdorf, dann bei Melling u. s. w.

Unmittelbar an dem Neissethal macht der Rand der Kreidebildungen wieder eine scharfe Wendung in die alte S.—N.-Richtung. Dies beruht auf einer ebenso gerichteten Verwerfung, welche zwischen Grafenort und Ober-Rengersdorf am rechten Ufer die Glimmerschiefer und körnige Kalke des Eichberges schräg zu ihrem Streichen abschneidet und neben sie grünlich-graue, Thoneisenstein führende Thone, wahrscheinlich des Senons, verwirft. Letztere sind an der Eisenbahn und im Flussbett gut aufgeschlossen und fallen gegen die Störung, also nach O. ein. Auch der Glimmerschiefer tritt an der Böschung des Eisenbahn-Einschnittes unter der diluvialen Bedeckung heraus. Diese N.—S.-Strecke besitzt also wie an der östlichen Flanke ebenfalls eine grössere Sprunghöhe als die hercynischen Bruchlinien.

In dem nach NW. spitz zulaufenden Rücken, welcher zwischen der Neisse und der unteren Biele bleibt, treten am Rand der Terrasse theils thonige, theils sandige (Rand südöstlich der Kirche von Mittel-Rengersdorf) Schichten heraus.

Auf der Terrasse liess sich die Natur der Unterlage des Diluvium östlich vom Bahnhof Rengersdorf nicht erkennen; ich muss annehmen, dass es ebenfalls Kreideschichten sind, die entweder mit einer S.—N.-Störung oder durch Auflagerung auf dem Urgebirge gegen dieses abschneiden.

Fig. 2.



Skizze der Störungen im Kreidegebirge.

Die dicken schwarzen Linien geben den Lauf der Verwerfungen an. Die schraffirte Seite derselben bezeichnet den abgesunkenen Theil.

Die Verwerfung Ludwigsdörfel—Piltsch setzt zweifellos noch in das untere Bielethal hinein, ihr Verlauf ist aber unter den diluvialen und alluvialen Aufschüttungen nicht zu erkennen.

Eine Uebersicht über den Lauf der Störungen giebt die beigefügte Skizze (Fig. 2).

Entwickelungsgeschichte.

Um die Thätigkeit des fliessenden Wassers verstehen zu können, bedarf es einer Wiederherstellung der Oberflächenverhältnisse des Gebietes zu Beginn dieser Thätigkeit. Die Factoren, welche die Oberflächengestaltung in erster Linie bedingen, Beschaffenheit und Lagerung der Schichten oder Gesteine, sind im Vorausgehenden angedeutet worden. Es erübrigt noch das Ineinandergreifen und die Verknüpfungen Beider kennen zu lernen, um ein Bild von der Oberflächengestaltung entwerfen zu können.

Aus der ältesten palaeozoischen Geschichte des Gebietes wissen wir wenig. Ob die Aufrichtung der Gneisses bereits vor Ablagerung des mittleren Obersilur vollendet war, wie E. Dathe[1]) glaubt, muss ich dahingestellt sein lassen. Die Berührung der silurischen Schichten des Warthaer Gebirges mit dem Urgebirge ist in dem von mir untersuchten Gebiet nicht aufgeschlossen. Die Culmschichten von Friedrichswartha, nördlich Glatz, streichen hier und bei Hassitz und Halbendorf parallel mit den Glätzischen Urschiefer und Phylliten. Hieraus kann eine Discordanz zwischen Culm und Urgebirge nicht gefolgert werden. Das Aneinanderstossen verschiedener Streichrichtungen bedeutet an und für sich auch keine Discordanz, sondern kann durch Störungen verursacht werden, welche jünger als beide Schichtencomplexe sind.

Die genannte Erscheinung ist im Urgebirge der rechten Flanke der Neisse-Senke eine häufige und deutet auf verschieden gerichtete Bewegungen verwickelter Natur hin, wie sie an der Grenze zweier Faltungsrichtungen (hercynische und karpathische) erzeugt werden müssen. Die Urgebirgsfaltung war zweifellos zu Beginn des Ober-Carbons vollendet. E. Dathe hat in jüngster Zeit das Uebergreifen der zuletzt genannten Schichtengruppe über die älteren Schichten im Waldenburger Gebirge klargestellt und damit diese in ihren Wirkungen so

[1]) Uebersicht der geol. Verhältnisse von Niederschlesien. Der V. Allg. Deutsche Bergmannstag in Breslau. Breslau 1894. 41.

weit verbreiteten Bewegungsvorgänge auch hier nachgewiesen.[1]) Die von ihm beschriebenen mächtigen Conglomeratbildungen an der Basis des Culm[2]) setzen aber schon das Vorhandensein einer steilen Küste des Culmmeeres voraus und machen es wahrscheinlich, dass die Aufrichtung des Urgebirges, welches diese Küste bildete und das Material zu den Geröllen lieferte, in der Hauptsache der Bildung des Culms unmittelbar voranging. Ablagerungen ähnlicher Natur fehlen in den silurischen und devonischen Schichten und dieser Umstand scheint mir auch darauf hinzudeuten, dass das grösste Ausmaass des Seitenschubes das Urgebirge erst zwischen Oberdevon und Culm getroffen hat. Thatsächlich lässt sich in der Stärke der Faltung und Quetschung des Silur und Devon gegenüber den krystallinen Schiefern ein Unterschied, welcher etwa einen geringeren Grad bei den jüngeren Schichten andeuten könnte, nicht beobachten. Vielmehr sind die mechanischen Veränderungen der Schichten bei den thonschieferartigen Gesteinen stärker als bei Gneissen.

Ich weise hier darauf hin, dass auch E. Tietze für die Gegend von Olmütz die dem Culm vorausgehenden Gesteine in ihrer Gesammtheit dem Culm als tectonisch zusammengehöriges Ganze gegenüberstellt.[3])

So bedeutende Bewegungen, wie sie vom Beginn des Culms bis zum Oberen Carbon vor sich gegangen sein müssen, lassen sich in den späteren Entwickelungsperioden nicht mehr nachweisen. Die productive Steinkohlenformation und das Rothliegende sind zwar auch in flache Mulden und Sättel zusammengeschoben worden, aber nicht entfernt so stark in ihrer Lagerung gestört, wie die liegenden Schichten. Das Rothliegende unseres Gebietes entnahm sein Material vorwiegend dem Urgebirge, den Gneissen und Glimmerschiefern. Diese bildeten zweifellos in der Hauptsache die Ufer seines Ablagerungsgebietes. Ob sein ursprüngliches Verbreitungsgebiet gegen

---

[1]) Geognostische Beschreibung von Salzbrunn. Abhandl. d. Kgl. preuss. Geol. Landesanstalt. N. F. Heft 13. Berlin 1892. 118.

[2]) Ebenda 131.

[3]) Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1893. XLIII. 553.

dasjenige unmittelbar vor Ablagerung des Cenoman eine Einbusse erlitten hat, ist ungewiss, aber immerhin wahrscheinlich. Doch kann diese Frage im Bereich des von mir untersuchten Gebietes nicht gelöst werden und nur im Zusammenhang mit den Verhältnissen des östlichen Böhmens lassen sich Schlüsse ziehen. KATZER[1]) scheint anzunehmen, dass das Rothliegende den Böhmischen Kamm (Adlergebirge) niemals bedeckt habe. Wenn dieses Gebirge thatsächlich das Ufer eines jungpaläozoischen Beckens bildete, dann gestalten sich die Bewegungsvorgänge seit der Permzeit in unserem Gebiet ziemlich einfach. Wir hätten alsdann zwischen dem Adler- und Eulengebirge eine dem heutigen Steinelauf etwa entsprechende Niederung, deren südöstlicher Abschluss durch das die Verbindung zwischen den genannten Längsseiten vermittelnde Glatzer Schnee- und Habelschwerdter Gebirge geschaffen wurde. Dieser auf drei Seiten geschlossene Rand hätte schon den gleichen inneren Aufbau gehabt, wie er oben dargestellt wurde. Die Neisse-Senke konnte damals selbstverständlich nicht vorhanden gewesen sein.

Bewegungen in der Erdrinde haben noch während des Oberen Carbon und Rothliegenden stattgefunden. Aber auch nach der Ablagerung des letzteren (und vor derjenigen des Cenoman) können sie noch nicht zur Ruhe gelangt sein. Denn das Zusammenschieben der jüngeren paläozoischen Schichten in Mulden und Sättel durch einen von SW. oder NO. wirkenden Druck muss solchen nachpaläozoischen Störungen zugeschrieben werden. Da Ablagerungen aus der Trias- und Jura-Zeit fehlen, so dürfte das jungpaläozoische Steinebecken bis zum Cenoman Festland gewesen sein, in welchem die Erosion die für die Obere Kreideformation bestimmten Niederungen vorbereiten konnten. Die Rothliegend-Zeit scheint die Steilufer des Beckens ziemlich eingeebnet zu haben. Bedeutende Erhebungen dürften in dem Boden des Kreidebeckens nicht vorhanden gewesen sein, denn die Formation beginnt nicht mit sehr groben Ablagerungen oder ausgesprochenen Küstenbildungen. Das in die Nie-

[1]) Geologie von Böhmen. Prag 1892. 489.

derungen von Böhmen eingedrungene Cenoman-Meer[1]) nahm vom grössten Theil des Neissegebietes Besitz und lagerte hier meist sandige und mergelige Schichten ab. Es ist fraglich, ob der Böhmische Kamm das Kreidemeer viel überragt hat. Die plänerartigen Schichten im Erlitzthale und an der oberen Reinerzer Weistritz sind staffelförmig am Urgebirge des Adlergebirges abgebrochen, haben also in ihrer normalen Lagerung eine höhere Meereshöhe eingenommen. Sieht man letztere in der Grossen Heuscheuer und im Nesselgrund als die am wenigsten gestörte an, so würde sich für die obersten Schichten der Kreideformation eine Meereshöhe von mindestens 1200 Metern ergeben. Diese würde die heutige Höhe der hohen Mense (1084 Meter) überragen. Die Höhe dieses Urgebirges zur Kreidezeit war keinesfalls geringer, unter allen Umständen aber grösser; ob sie aber hinreichte, um aus dem Kreidemeer hervorzuragen, steht dahin. Berücksichtigt man die Möglichkeit, dass auch die höchsten Punkte der heutigen Kreidebildungen Senkungen erlitten haben mögen, ferner die Thatsache, dass sehr grobe Ablagerungen fehlen und dass erwiesenermaassen starke Senkungen im Gebiet vorhanden sind, dann müssen wir mit der Möglichkeit rechnen, dass das Cenomanmeer von den Randgebirgen bei flachen Küsten nicht so hoch überragt wurde wie etwa das Carbon- und Rothliegende-Becken oder die heutige Neisse-Senke. Wir dürfen sogar die Möglichkeit in Betracht ziehen, dass der böhmische Kamm und das Habelschwerdter Gebirge unter dem Spiegel des Kreidemeeres in seinen jüngsten Phasen lagen.

Die übergreifende Lagerung einzelner Kreidestufen, wie sie R. Michael[2]) aus der Umgebung von Cudowa darstellt, lehrt, dass Niveauveränderungen während des Absatzes der Kreideschichten stattgefunden haben. Sie lassen sich nach Schluss der Kreideformation hier nicht mehr verfolgen, weil

---

[1]) Ob man die Muldung des Rothliegenden und Oberen Carbons mit Störungen, welche die grosse Cenomantransgression verursachten, in Verbindung bringen darf, ist noch zu prüfen.

[2]) Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. 1893. XLV.

das Neissegebiet wieder vom Meere verlassen wurde und Ablagerungen der Tertiärzeit bis jetzt nirgends zu finden sind.

Die Basis des Cenoman liegt an der Wünschelburger Lehne etwa in 500 Meter Meereshöhe, etwas höher (540 Meter) bei Hammer am Kressenbach in der abgebrochenen Scholle des Nesselgrundes und wenn wir die Arkose von Steinbach bei Mittelwalde den ältesten Kreidebildungen zurechnen dürfen, hier etwa 600 Meter hoch. Das würde, von einem allmähligen Ansteigen gegen die Neisse-Senke abgesehen, einen Meeresboden ergeben, der 3—400 Meter unter dem heutigen Gipfel der Hohen Mense und des Eulengebirges, noch tiefer aber unter dem Schneegebirge läge. Die Neisse-Senke hätte somit schon in dem Kreidemeer eine sie andeutende Furche als Vorläufer gehabt. Wir sind nun aber nicht im Stande, die wirkliche, ursprüngliche Höhenlage des Kreidemeeres zu bestimmen, weil uns die Gewissheit darüber fehlt, ob die jetzigen Höhenlagen der ältesten Schichten noch die ursprünglichen sind. Immerhin ist der angegebene Gesichtspunkt für die Geschichte der Neisse-Senke nicht ohne Interesse.

Ich kann das Gebiet der theoretischen Speculationen verlassen und mich denjenigen Thatsachen zuwenden, welche uns Aufklärung über das spätere, nachcretacische (jünger als das Kreidegebirge) Schicksal des Neissegebietes verschaffen.

Aus der Tertiärzeit sind keine sicheren Ablagerungen im Gebiet erhalten geblieben. Ob ursprünglich keine vorhanden waren, kann mit Sicherheit nicht entschieden werden. Das niederschlesische Gebirgsland besitzt, soweit unsere bisherigen Kenntnisse reichen, nichts, was auf Tertiär schliessen liesse. Dennoch kann ich diese Erörterungen nicht schliessen, ohne auf eine eigenartige Ablagerung aufmerksam gemacht zu haben, welche ich im Bielethal bei Landeck zu beobachten Gelegenheit hatte. Auf der rechten Thalseite, nordwestlich der Stadt, sind hier durch den Abbau des Basaltvorkommens am Grauen Stein unter dem Eruptivgestein braune, grobe, ziemlich lockere Schotter aufgeschlossen worden, welche aus sehr gut gerundeten, bis 0,50 Meter Durchmesser besitzenden Geröllen von Gneiss bestehen. Untergeordnet sind Gerölle von Quarz, auch

von Glimmer- und Graphitschiefer vertreten. Das feinere Zwischenmaterial wird von einem groben, glimmerreichen Quarzsand gebildet. Das Material des Schotters entstammt in der Hauptsache dem Gneiss und zeigt in der runden Form die Merkmale einer länger andauernden Rollung. In der Unterlage des Schotters steht Glimmerschiefer an. Ueber dem ersteren breitet sich ein eckigkörnig abgesonderter, an Einschlüssen der durchbrochenen Gesteine reicher Basalt aus, dessen ganzes Auftreten die Form einer Quellkuppe besitzt. Ihre Entstehung ist unzweifelhaft jünger als diejenige des Schotters. Es fragt sich nun: welches Alter besitzen die Schotter? Versteinerungen fehlen bis jetzt in der nur eng begrenzten und scheinbar wenig mächtigen Ablagerung. Nur Vergleiche der petrographischen Beschaffenheit der Schichten mögen vielleicht Anhaltspunkte liefern. Da kämen nur Tertiär und Diluvium in Betracht. Ersteres ist bis jetzt, soweit mir bekannt, in dem niederschlesischen Gebirge noch nicht nachgewiesen worden und das scheint mir immerhin von einer gewissen Wichtigkeit. Das Tertiär, welches den Neisselauf zwischen Wartha und Neisse begleitet, hat in seinen Sanden und Thonen petrographisch keinerlei Aehnlichkeit mit den fraglichen Schottern. Dürfen wir überhaupt auf die Gesteinsbeschaffenheit einigen Werth legen, so kann für die Entstehung der Schotter nur eine fluviatile Bildung in Betracht kommen. Thatsächlich sind sie auch von einer Terrassenablagerung in keiner Weise zu unterscheiden. So sehr wenig Auffälliges ein diluviales Alter an sich auch hätte, um so schwerwiegender wird letzteres für das Alter der Basalte. Man kennt freilich mit Sicherheit deren genaues Alter im Bereich der schlesischen Ebene nicht, ist aber doch zumeist geneigt, sie für tertiär (miocän oder pliocän) zu halten. Die diluviale Natur der Schotter zwänge aber, die Basalteruption in die Zeit der Terrassen, und zwar in diejenige der höheren Bieleterrassen zu verlegen. Für die Entwickelungs-Geschichte des Schlesischen Landes wäre eine solche Erscheinung von Wichtigkeit. Eine Klarstellung muss weiteren Specialuntersuchungen überlassen werden.

Mit etwas grösserer Gewissheit dürfen wir in die Tertiärzeit die Erscheinungen verlegen, welche sich in den Lagerungsstörungen der Kreideschichten äusserten. Bei der genauen Zeitbestimmung dieses Vorganges ist man indess auch nur auf sehr weit auseinanderliegende Grenzen angewiesen. Die Störungen können nur nach Ablagerung des Senons stattgefunden haben; ihr Ende dagegen ist sehr ungewiss und vielleicht bis heute noch nicht eingetreten. Sind die Schotter vom Grauen Stein bei Landeck diluvialen Alters, dann ist die Möglichkeit keinesfalls von der Hand zu weisen, dass bis in dieses hinein die Störungen fortgedauert haben.

G. Gürich [1]) kommt aus der Verbreitung des Miocän zu dem Schluss, dass die Störungen im Glatzer Kreidegebiet und an der sudetischen Randlinie älter als Miocän sei. Ich habe dieser Folgerung keinen Widerstand entgegenzusetzen; sie steht im besten Einklang zu den in der Oligocänzeit über einen grossen Theil von Europa sich verbreitenden Faltungen und Grabensenkungen.

Den Störungsvorgang selbst muss man in seinen Wirkungen zergliedern in die Grabensenkung der Neisse-Senke und in die Staffelbrüche im Westen und Norden. Die bedeutendste Wirkung hatte zweifellos der Einbruch der ersteren. Nimmt man für das Kreidegebirge an der Wünschelburger Lehne eine Mächtigkeit von rund 350 Meter an und veranschlagt man dazu die Mächtigkeit der über dem oberen Quadersandstein noch folgenden plänerartigen Schichten und des Kiesslingswalder Systems noch auf mindestens 250 Meter, so würde sich als Gesammtmächtigkeit 600 Meter ergeben. Lag die Sohle des unteren Quadersandsteins in normaler Lage bei etwa 550 Meter Höhe, so müssten sich die obersten Kreideschichten in etwa 11—1200 Meter Meereshöhe befunden haben. Ihre mittlere Höhe beträgt heute etwa 500 Meter und somit wäre die Sprunghöhe am Ostrand der Neisse-Senke auf etwa 6—700 Meter zu schätzen. Die Kreideschichten müssten also die terrassen-

---

[1]) Erläuterungen zu der Geologischen Uebersichtskarte von Schlesien. Breslau 1890. 173.

artige Hochfläche[1]) im Urgebirge am Westabfall des Glatzer Schneegebirges (Urnitz) weit überragt haben. Unbeschadet der Möglichkeit, dass die Hochfläche selbst wieder durch S.—N. gerichtete Bruchlinien staffelartig gegen die Neisse-Senke abgesunken sein kann, ist mit Rücksicht auf die Ebenung auch nach dem Vorherbesprochenen die Möglichkeit in Betracht zu ziehen, dass sie von Kreideschichten bedeckt war und also eine Abtragungsfläche der Meeresthätigkeit der Kreidezeit (Abrasion) vorstellen kann. Einer der hier angedeuteten Ursachen oder allen beiden zu gleicher Zeit möchte ich diese eigenartige Oberflächenform am West-Abfall des Schneegebirges zuschreiben.

Am Ostrand der Neisse-Senke ging die tiefste Absenkung der Schichten vor sich[2]). Die Neigung hierzu übertrug sich hier sogar von den S.—N. Verwerfungen auf die SW.—NO. und SO.—NW. gerichteten Strecken der Bruchlinien. Diese haben nicht, wie vielfach am Westrand eine geringere Sprunghöhe, obwohl sie wie dort zum Theil wenigstens aus anderen Ursachen heraus gebildet wurden, als es die für die S.—N.-Spalten waren. Man muss also im Auge behalten, dass die Grabensenke zwischen S.—N. gerichteten Verwerfungsrändern die bedeutendste Bewegung war und dass sie wieder am Ostrand stärker als am Westrand zum Ausdruck gelangte. Vielleicht berechtigt uns die Thatsache zu der Annahme, dass die Grabenbildung die ältere Erscheinung unter den Bewegungsvorgängen war. Das Abschneiden der S.—N. Linien an den hercynisch streichenden spricht nicht dagegen. Doch möchte ich keinesfalls einem grösseren Zwischenraum zwischen beiden Bewegungen das Wort reden. Die Erweiterung der Grabensenke nach N. zu steht unbedingt unter dem Einfluss der SO.—NW. laufenden Abbrüche und selbst am Ostrand der Senke möchte ich deren Einwirkung erkennen.

Betrachtet man den Verlauf der Verwerfungen am westlichen Bruchrand unter dem Einfluss zweier Hauptrichtungen,

---

[1]) Vergleiche Oberflächengestaltung Seite 52.

[2]) Hier mag die Parallelität der Abbruchslinien mit der Streichrichtung des Urgebirges und mit vielleicht schon vorcretacischen Störungserscheinungen die stärkste Absenkung bewirkt haben.

der S.—N.-(Neisse-Senke) und OSO.—WNW.-(Heuscheuer-Hochfläche) Richtung, stehend, so hätte man die SO.—NW.-Richtung der Staffelbrüche gewissermaassen als die Resultante beider Richtungen aufzufassen. Diese Annahme würde eine gleichzeitige Entstehung aller Störungsrichtungen voraussetzen, wenn von der thatsächlichen Bildung einer mittleren Richtung die Rede sein soll. Die Störung Reinerz—Grafenort hat ihre Absenkung im N., die Grabenbruchlinien am westlichen Rand der Neisse im O., die den Winkel zwischen beiden halbirenden Staffelbrüche haben übereinstimmend damit ihre abgesunkenen Schollen im NO. Als vermittelnde Richtung am Ostrand der Neisse-Senke wären die SW.—NO. gerichteten Abbruchsstrecken anzusehen. Es ist nicht unschwer anzunehmen, dass in dem nach N. spitzen Urgebirgsstück des Glatzer Schneegebirges Verwerfungen, welche nach NO. gerichtet sind, die Spannung, welche in dem sich senkenden spitzen Ende zwischen dem Abbruch im W. (Ostrand der Neisse-Senke) und dem im SW. (längs der Linie Melling—Neuwaltersdorf—Heudorf) vorhanden war, ausgleichen mussten. So konnte nur ein möglichst gleichzeitiges Ineinandergreifen aller Absenkungen wirken.

Das allgemeine Ergebniss des Senkungsvorganges steht also in erster Linie unter dem stärkeren Einfluss des Einbruches der Neisse-Senke, in zweiter unter dem schwächeren der Senkungsvorgänge in der hercynischen Streichrichtung der nördlichen Sudeten. Beide Erscheinungen greifen eng ineinander über und wirken aufeinander gegenseitig ein, so dass ein scharfes Auseinanderhalten der Wirkungen in dem Gesammtbild vorerst noch unmöglich erscheint. Der ungleichmässig nach der Mitte zu eingebrochene Neissegraben umfasst die drei Hauptstaffelbrüche an seinem Westrand genetisch noch in sich, obgleich hier das Graben-Bild durch die hercynische Spaltenrichtung stark abgeändert wurde. Den Querabschluss der Neisse-Senke bewirkt im westlichen Theil eine Störung, welche das ausserhalb gelegene Gebiet in die Tiefe verwirft (Reinerz—Grafenort), im östlichen Theil jedoch die Störung Melling—Neuwaltersdorf mit der umgekehrten Wirkung. Dieser Theil des Endes muss ein naturgemässerer genannt werden; er ist

auch der häufigere. Die hercynischen Bruchlinien schliessen im Gebiet der unteren Reinerzer Weistritz auch eine Grabensenkung, deren Querabschluss durch die Längsrichtung (S.—N.) der Neisse-Senke bei Rengersdorf nicht blos beeinflusst, sondern unmittelbar bewirkt wird. Im westlichen Verlauf schliessen die Verwerfungen wohl noch eine Grabensenkung (Rückers) ein, ihre Gesammtwirkung kann aber erst dann beurtheilt werden, wenn sie ausserhalb des von mir untersuchten Gebietes im Braunauer Land und gegen Landeshut zu verfolgt worden sind.

Der wichtigste Vorgang unter den vorbeschriebenen, der Abbruch der Neisse-Senke, schuf für den grössten Theil des Gebietes die heute noch vorhandenen Oberflächenformen des Neisseläufes bis zur Mündung der Biele und im Gebiet der Reinerzer Weistritz. Inwiefern das Flussgebiet der Biele damit im Zusammenhang steht, wird später erörtert werden.

Die in früheren geologischen Epochen während der Festlandstadien des Gebietes gebildeten Ablagerungen sind uns nicht bekannt geworden, weil sie von der folgenden Meeresbedeckung wieder umgelagert und verwischt wurden. Seit der Ablagerung des Senons sind marine Schichten im Gebiet nicht mehr gebildet worden. Wir müssen annehmen, dass es seit dieser Zeit Festland geblieben ist und somit den hier wirkenden Kräften des fliessenden Wassers, des Eises und der Atmosphärilien ausgesetzt war. Die Bethätigung dieser Kräfte wurde durch die in mehr oder minder senkrechter Richtung erfolgenden Schichtenabbrüche und -Senkungen ausserordentlich gesteigert, weil zum Transport kleiner Theilchen neben des Schubes noch die Schwerkraft im eigenen Gewicht zu hoher Bedeutung gelangte. Von der Bildung der Neisse-Senke ab müssen wir also die Darstellung der Wirkungen des fliessenden Wassers und Eises beginnen lassen und die auf die jüngeren Zeiträume bezüglichen Erscheinungen in der Entwickelungsgeschichte des Gebietes damit verknüpfen.

Ich kann diese Erörterungen nicht beschliessen, ohne mit einigen Worten auf die Entstehung des scharfen Gebirgsrandes, der „Sudetischen Randlinie“, zu sprechen zu kommen, welcher Sudeten und schlesische Ebene trennt. Wer je die Beziehungen

zwischen Oberflächenformen und Schichten-Störungen näher kennen zu lernen Gelegenheit hatte, wird an der Abbruchsnatur des Gebirgsrandes nicht einen Augenblick zweifeln. Derartige geradlinige Begrenzungen steiler Faltengebirge an ausgesprochenen Ebenen sind, wie wir das im deutschen Mittelgebirge am Harz, Thüringerwald, an den Abhängen der Vogesen und des Schwarzwaldes zu Genüge sehen, auf starke Zerreissungen und vertikale Verschiebungen in der Erdrinde zurückzuführen. Das haben Suess und Andere längst erkannt und es ist daher überflüssig, weitere Worte darüber zu verlieren. Nur das Alter der Störungen unterliegt einer abweichenden Beurtheilung. Während die Einen geneigt sind, sie für vorcretacisch zu halten und sie mit den culmischen und vorculmischen Veränderungen in der Erdkruste in Verbindung bringen, haben sich Andere (Gürich[1]) wohl in Ansehung der jungen nachmesozoischen Abbrüche an den meisten deutschen Mittelgebirgen (Harz, Thüringerwald, Vogesen und Schwarzwald) für ein tertiäres oder postcretacisches Alter ausgesprochen. Die Entscheidung wäre zu treffen, wenn wir mesozoische Schichten in abgesunkener Lagerung am Rand der schlesischen Ebene finden würden. Indess fehlen derartige Ablagerungen bis auf Schichten der oberen Kreide im Bereich der Sudeten ganz und es ist wahrscheinlich, dass sie nie vorhanden waren. Es ist ferner wahrscheinlich, dass auch die höchsten Kämme der mittleren Sudeten und des Glatzer Schneegebirges niemals von Schichten der oberen Kreide bedeckt gewesen sind. Es konnten somit auch keine absinken und wir dürfen das Fehlen mesozoischer Ablagerungen am Bruchrand nicht als einen Beweis gegen die tertiäre Entstehung des Abbruches ansehen. Die zweite Wahrscheinlichkeit beraubt uns somit überhaupt der Möglichkeit, das genaue Alter der Störung jemals zu ergründen. Es können daher bis heute und auch hier nur Vermuthungen angestellt werden und durch Vergleiche mit anderen Gebieten Anhaltspunkte für die Lösung der Frage gewonnen werden. In letzterer

[1]) Erläuterungen zur Geol. Uebersichtskarte von Schlesien. Breslau. 1890. 173.

Beziehung habe ich bereits die jungen Abbrüche an den übrigen deutschen Mittelgebirgen erwähnt. Berücksichtigt man den Verlauf der nachweislich postcretacischen Verwerfungen im Gebiet des Gebirgslandes der Glatzer Neisse, so wissen wir, dass eine Reihe von Bruchlinien im nördlichen Theil dem Abbruchsrand parallel laufen. Der allgemeine Sinn dieser SO.—NW. gerichteten Verwerfungen war der, dass der nordöstlich der Störung gelegene Theil in die Tiefe gesunken ist; besonders an den Staffelbrüchen der linken Flanke tritt das deutlich hervor. Für die Bruchzone am Gebirgsrand der schlesischen Ebene müssen wir einen ähnlichen Vorgang voraussetzen, nämlich das Absinken der die Ebene zusammensetzenden Schollen. Wenn ich auch aus dieser Parallelität noch keinen genügenden Beweis für das postcretacische Alter des Bruchrandes ableiten kann, so sagt sie mir doch, dass die Möglichkeit zur Bildung postcretacischer Störungen von ähnlicher Wirkung am Bruchrand vorhanden gewesen sein muss, wenn sie in der Nachbarschaft zur Thatsache wurde. Es ist auffällig, dass die Verwerfungen keine Staffelbrüche gegen das böhmische Kreidebecken zu bewirken, sondern dass dies gegen die schlesische Ebene zu geschieht, gleichsam als ob ein dort stärker wirkender Vorgang die südost-nordwestlich sich erstreckenden Schollen des Gebirges mit sich in die Tiefe gezogen habe. Von diesem Gesichtspunkte aus müsste man die nordöstliche Begrenzung des Kreidegebirges, also die Verwerfung Piltsch—Niederschwedeldorf—Reichenau, als unter dem Einfluss des Abbruches der schlesischen Ebene stehend, betrachten. Er wäre unter allen nachcretacischen Bewegungen der stärkste.

Der Mangel mesozoischer Schichten im Bereich des benachbarten Theiles der schlesischen Ebene ist mit einem vorcretacischen Alter derselben schwer in Einklang zu bringen. Es ist genugsam hervorgehoben worden, dass die Kreide von Oppeln eine sehr viel tiefere Lage hat, als diejenige im Glatzer Gebiet. Aber ihr Vorkommen liegt auch räumlich ziemlich weit entfernt von der Bruchlinie und lässt noch andere ihr benachbartere Abbrüche zu. Bei dem Eindringen des miocänen oder oligocänen Meeres muss die schlesische Ebene und ihr

Abbruch bereits vorhanden gewesen sein, das dürfte feststehen und man hat auch eine gewisse Berechtigung, diesen Abbruch mit einem tektonischen Vorgang in Verbindung zu bringen. Es liegt daher am nächsten, ihn mit den ähnlich gerichteten nachcretacischen Abbrüchen in der südlichen Nachbarschaft, im oberen Neissegebiet in Verbindung zu bringen.

Immerhin lassen sich sichere Beweise für das tertiäre Alter nicht erbringen und ich muss auch bezweifeln, ob sie bei dem Mangel von Kreideschichten am Bruchrand erbracht werden können. Die Specialkartirung wird zweifellos neue und wichtige Gesichtspunkte bieten und die hier ausgeführten hypothetischen Betrachtungen prüfen.

II. Oberflächengestaltung.

Das Gebiet der Glatzer Neisse im Mittelgebirge fällt nach Dathe[1]) in seinem hauptsächlichsten Theil in die Gebirgsgruppe des Altvater oder der südlichen Sudeten. Drei Hauptgebirgszüge beherrschen das Flussgebiet und machen es zu einem geologisch und orographisch ziemlich einheitlichen und leicht zu übersehenden Ganzen. Bei Schildberg in Mähren spaltet sich der krystalline Kern der Sudeten in zwei nach N. zu auseinander weichende Züge, welche eine in der gleichen Richtung sich verbreiternde Hochfläche Schildberg—Mittelwalde—Glatz zwischen sich einschliessen. Der östliche Rand der Hochfläche und des Flussgebietes verläuft vom S. nach N., der westliche von Schildberg bis Mittelwalde etwa in NNW.-, von hier ab in NW.-Richtung. Nach N. zu wird das durch die Gabelung der beiden Gebirgszüge sich ergebende Becken durch das von SO. nach NW. sich erstreckende Warthaer und Eulengebirge abgeschnitten. Da aber der westliche Schenkel der Gabelung auch nach NW. streicht, so tritt im NW.-Theil des Gebietes eine Parallelität der beiden Rücken in die Erscheinung. Die Abgrenzung des Flussgebietes nach N. und NW. ist daher keine so scharf ausgeprägte und natürliche.

Gehen wir auf die Gestaltung der einzelnen Gebirgszüge ein.

---

[1]) Dathe: Oberflächengestalt und geologische Verhältnisse. Der Oderstrom. I. 1896.

4*

A. Das Glatzer Schnee- und das Reichensteiner Gebirge.

Sie bilden in ihrer Gesammtheit die Ostflanke des Flussgebietes und haben nicht die Form eines einheitlichen Rückens, sondern diejenige eines Gebirgsstockes. Ziemlich unregelmässig nach allen Seiten strahlen von seinem höchsten Punkt, dem Glatzer Schneeberg (1422 Meter), die Thalungen aus.

Im westlichen Theil lassen sich allerdings regelmässigere Anordnungen der Thalungen und Bergzüge erkennen. Wir bemerken hier zunächst den ziemlich scharf von S. nach N. gerichteten jähen Abfall des Gebirges gegen die beckenförmige Hochfläche in einer Linie von Schreibendorf über Neundorf, Urnitz bis Neu-Waltersdorf.

Der etwa 200 bis 300 Meter die Hochfläche überragende Steilabfall verebenet sich in einer mittleren Höhe von 800 Meter zu einer mehrere Kilometer breiten Hochfläche (Thanndorf-Urnitz-Plateau), aus welcher sich im Osten als Wasserscheide gegen die March (Donau) der etwa 15 Kilometer lange Rücken des eigentlichen Glatzer Schneeberges erhebt. Er streicht im Allgemeinen ebenfalls von S. nach N., beginnt mit dem 1145 Meter hohen Klapperstein östlich Thanndorf, richtet sich dann über die Lauterbacher Felsen und den Kleinen Schneeberg (1319 Meter) in nordnordöstlicher Richtung zum Grossen Schneeberg (1422 Meter) und verläuft von hier ab in nordnordwestlicher Richtung bis zum 1205 Meter hohen Schwarzenberg, seinem Nord-Ende. Mehrere seitliche Ausläufer ragen als Mittelberg (1212 Meter, östlich Urnitz), als Heuberg (1131 Meter, östlich Wölfelsgrund) und Urlichsberg (1133 Meter, östlich Glasegrund) in die vorbemerkte Hochfläche von Urnitz-Thanndorf hinein. Die terrassenartige Gliederung[1]) des Ostabfalles des Glatzer Schneeberges gegen das Kreidebecken bedurfte eines besonderen Hinweises angesichts der annähernden Einheitlichkeit im geologischen Bau.

---

[1]) Sie besitzt ein Gegenstück auf der Nordseite des Riesengebirges in der Hochfläche Brückenberg-Baberhäuser-Hain-Agnetendorf-Schreiberhau.

Die Wasserläufe des Ostabfalles richten sich zumeist senkrecht auf seine Längserstreckung, also nach W., wie das Lauterbacher und Neundorfer Wasser, der Wölfelsbach, das Glasegrunder, Weiss- und Martinsberger Wasser. Andere nicht auf die Kreidehochfläche zustrebende Thalrinnen des Gebirges haben, wie manche kleinere Zuflüsse der vorigen Läufe, N.—S.-Richtung, wie das Marchthal, oder S.—N.-Richtung, wie das Kalkflössel im Klessengrund, das obere Konradswalder Wasser und der Kamnitzbach.

Im Osten und Norden des Glatzer Schneegebirges gegen das Reichensteiner Gebirge zu lässt sich eine übersichtliche Gliederung nicht so leicht aufstellen. Festzuhalten ist, dass hier zwei SO.—NW. streichende Züge vorhanden sind. Der kleinere bildet die unmittelbare Fortsetzung des Rückens vom Grossen Schneeberg über den Schwarzenberg hinaus, aber in der Höhe der Hochfläche von Thanndorf-Urnitz. Man würde nicht versucht sein, diese Höhen der Küh- und Eisenberge zwischen dem unteren Bielethal und dem Waltersdorfer Wasser bis zum Eichberg bei Rengersdorf vom terrassengegliederten W.-Abfalle des Schneeberges zu trennen, wenn nicht das Streichen dieser Rücken SO.—NW. gerichtet wäre. Dieselbe Richtung haben der Lauf des Bielethales selbst und das diesen auf seinem rechten Ufer begleitende Reichensteiner Gebirge, und dies scheint mir hinreichend Grund zur Abtrennung vom eigentlichen Schneegebirge zu sein. Es ist klar, dass man auch das sogenannte Biele-Gebirge, die stockförmige Gebirgsmasse, welche von den oberen Zuflüssen der Biele (Schwarze Biele und Mohrau) umschlossen wird, näher an das Reichensteiner Gebirge angliedern muss. Man würde demnach eine Linie von Neu-Waltersdorf, über Heudorf, Wilhelmsthal nach Gross-Würben in Mähren als die NO.-Grenze des Schneegebirges ansehen müssen.

Das Reichensteiner Gebirge hat seine höchsten Erhebungen im SO., und zwar da, wo es sich an den Grossen Schneeberg angliedert, also im Bielegebirge. Im Flussgebiet der Biele bildet der Formberg an der Wasserscheide gegen die March (Graupa- und Mittelbordbach) die höchste Erhebung mit

1125 Meter. Der benachbarte Wetzsteinkamm oder Fichtlich mit nahezu 1100 Meter kann als der höchste Punkt und Beginn des eigentlichen Reichensteiner Gebirges angesehen werden. Nicht viel geringer sind die Höhen der Rothen Sümpfe (etwa 1100 Meter), des Hohen Urlichs (1068 Meter) und des Schwarzenbergs. Nach O. fällt das Reichensteiner Gebirge ziemlich rasch gegen die schlesische Ebene (Friedberger Gegend) ab. Nach NO. zu hält sich die Kammhöhe zwischen 700 und 900 Meter bis zum Neudecker Pass. Der höchste Punkt im nördlichen Theil liegt mit 902 Meter am Heidelberg nordnordöstlich Landeck.

Die Biele nimmt in ihren oberen Zuflüssen einen ziemlich unregelmässigen Verlauf. Auffällig erscheint, dass die Wasserscheide gegen die schlesische Ebene, vornehmlich gegen das Weidenauer und Kalk-Wasser, bis Gersdorf kaum 1 Kilometer vom Flusslauf der Biele entfernt liegt.

Die Thalung selbst hat in den höheren, den Quellen benachbarten Stellen schluchtige Formen, in den unteren Theilen dagegen breite Wannenform, deren Sohlen durchgängig eine terrassenförmige Gliederung aufweisen.

B. Habelschwerdter Gebirge und Böhmischer Kamm.

Die linke Flanke der Neisse-Senke wird bei Lichtenau (westlich Grulich in Böhmen) ausserhalb des Neissegebietes von dem Thal der Stillen Adler in O.—W.-Richtung quer durchbrochen. Die nördliche Fortsetzung des Gebirges tritt unmittelbar in das Flussgebiet der Neisse ein und wird hier als Habelschwerdter Gebirge bezeichnet. Aus dem etwa 500 Meter hoch gelegenen Adlerthal erhebt sich dasselbe ziemlich allmählich nach NNW. zu bis zu etwa 750 Meter mittlerer Höhe. Einzelne Berge, wie die Salzkuppe (712 Meter) im Süden und der Schwarze Berg (891 Meter) südwestlich Seitendorf, überragen den Kamm nur um Weniges. Bei Lichtenwalde erhebt sich der Rücken im Heidelberg bis 978 Meter. Von hier ab senkt sich die Kammlinie wieder bis zu 800 Meter ziemlich rasch

herab und an Stelle des bisher scharf ausgesprochenen, nach NNW. gerichteten Rückens zwischen der Neisse-Senke und dem Erlitzthal tritt eine etwa 7 bis 8 Kilometer breite und lange Hochfläche, welche im NO. ihre höchste Erhebung, die Kapuziner Platte, westlich Lomnitz (896 Meter) am Rand eines langen und steilen Abbruches gegen die Neisse-Senke hat. Nach SW. zu dacht sie sich allmählich ab bis zu 750 Meter in den Seefeldern südlich Reinerz ab. Diese Hochfläche, der Nesselgrund, besitzt also ein etwas anderes Streichen als der Rücken des Habelschwerdter Gebirges, nämlich von SO. nach NW.

Am SW.-Rand der Hochfläche erhebt sich im Flussgebiet wieder ein von SO. nach NW. streichender Rücken, der Böhmische Kamm oder das Adlergebirge. Seine höchste Erhebung in der Hohen Mense (1084 Meter), südlich Reinerz, fällt mit dem Nord-Ende des Kammes zusammen.

In der annähernd von W. nach O. gerichteten 4—5 Kilometer breiten thalartigen Senke von Reinerz findet die Nesselgrunder Hohhfläche ebenfalls ihr Ende. Nordwestliche Ausläufer des Böhmischen Kammes, in etwa 750 Meter mittlerer Höhe, schliessen die Reinerzer Senke gegen W. ab und bilden die Wasserscheide gegen die Mettau und Elbe. Der Nordrand der Reinerzer Senke fällt mit den Steilabhängen der Heuscheuer zusammen. Sie stellt eine 3—4 Kilometer breite, aber von SO. nach NW. in die Länge gezogene Hochfläche dar, welche sich nach SO., also gegen die Neisse hin abdacht. Ihr höchster Punkt im Flussgebiet liegt in der bis 919 Meter reichenden Grossen Heuscheuer.

Eine Reihe von kleineren Wasserläufen sind ziemlich senkrecht auf den im Allgemeinen ebenfalls sehr steilen Abfall des Habelschwerdter Gebirges und der Nesselgrunder Hochfläche gegen die Neisse-Senke gerichtet und führen ihr Wasser dieser zu, so der Steinbach, das Rosenthaler, Seitendorfer und Lichtenwalder Wasser. Der Kressenbach bildet die Abzugslinie der Nesselgrunder Hochfläche, folgt in seinen oberen Zuflüssen deren Streichen, richtet sich aber tiefer wieder senkrecht auf den Gebirgsabfall. Die Reinerzer Senke bildet das Sammel-

gebiet für die Reinerzer Weistritz, deren Hauptzufluss ebenfalls dem SW.-Rand der Nesselgrunder Hochfläche entstammt und dessen Streichen folgt.

C. Neisse-Senke.

Das dritte Hauptgebiet in der Oberflächengestaltung des Flussgebietes bildet die Neisse-Senke, eine Hochfläche, welche sich etwa 4—500 Meter über das Meer erhebt. Sie grenzt sich an den beiden Flankengebirgen durch deren Steilabfall ziemlich scharf ab. Hier ist sie naturgemäss auch am höchsten. Nach dem etwas mehr dem W.-Rand der Senke genäherten Neissethal dacht sie sich ein wenig ab. Ihrer Entstehung und Gestaltung nach hängt die Neisse-Senke mit der Hochfläche Schildberg—Grulich aufs Engste zusammen und die Wasserscheide gegen diese tritt in der Hochebene kaum hervor.

Der tiefste Punkt dieser Wasserscheide liegt mit etwa 530 Meter in unmittelbarer Nähe des Eisenbahn-Einschnittes an der Landesgrenze zwischen Bobischau und Lichtenau.

Einige kleinere Erhebungen bilden am Rand der Senke Stufen zu den Flankengebirgen. Bei Mittelwalde sowohl wie in dem Winkel zwischen Kieslingswalde und Altwaltersdorf bildet die oberste Stufe der hier vertretenen Kreideformation etwa 100 Meter die Hochfläche überragende Ebenheiten. Südwestlich Habelschwerdt vermittelt am Fusse des Heidelberges die Terrasse von Verlorenwasser und Hohndorf einen stufenförmigen Uebergang zum Gebirge. Wo die Reinerzer Senke bei Falkenhain und Altheide mit der Neisse-Senke verschmilzt, verursacht der Quadersandstein Vorstufen im Gelände.

Zahlreiche Thäler, im südlichen und oberen Theil meist in W.—O.- oder O.—W.-Richtung, im nördlichen und tieferen Theil vorwiegend SW.—NO. oder SO.—NW. gerichtet, zerlegen die Hochfläche in mehr oder minder breite Streifen. Tragen sie diluviale Aufschüttungen, so ist ihre Form durchaus eben und terrassenartig, wie in der Umgebung von Glatz. Fehlen dagegen Flussablagerungen von grösserer Ausdehnung, so hat die Hochfläche mehr wellige und flachwölbige Hügel-

formen, wie am linken Neisse-Ufer zwischen Habelschwerdt und der Mündung der Reinerzer Weistritz, ferner bei Mittelwalde.

Die Form der Thäler in der Neisse-Senke ist meist flachmuldenförmig oder in den höheren Theilen schluchtig.

D. Warthaer Gebirge[1].

Nördlich des Neudecker Passes, welcher das Reichensteiner Gebirge begrenzt, erhebt sich ein ziemlich gratartiger Rücken, dessen höchste Erhebung die Glatsenkoppe (762,1 Meter), der Hirschkopf und der Spitzberg bei Königshain (751,4 Meter) sind. Die Längserstreckung lässt eine von SSO. nach NNW. gerichtete Linie erkennen, doch strahlen von einigen knotenartigen Mittelpunkten anders und ganz abweichend gerichtete Rücken ab, so der O.—W. gerichtete Rücken vom Tannenberg und Ueberschaar zwischen Neudeck und Königshain. Die Abhänge haben ziemlich unregelmässige Formen. Nur unmittelbar an der Neisse bei Friedrichswartha macht sich eine Stufen-Gliederung bemerkbar.

E. Allgemeine Neigungs-Verhältnisse des Gebietes.

Sie sind eine Funktion der Absonderung, derart, dass die Grösse des Absonderungsblockes und die Grösse der Böschungsneigung zur Horizontalen im geraden Verhältniss zu einander stehen.

Wenn ich im Nachfolgenden versuche, für die Böschungswinkel Zahlen anzuführen, so bin ich mir wohl bewusst, dass das nur in ganz allgemeiner Weise geschehen darf. Die Korngrösse des Absonderungs- und Verwitterungsmateriales muss bei Gesteinen, welche schichtig wechseln und aus so verschieden cohärenten Mineralien bestehen, wie etwa Gneiss und Glimmerschiefer, so grossem Wechsel unterliegen, dass es gewagt gelten muss, die Erscheinung in ihren Folgen, d. h. in

[1] Ich nehme hier die Fassung des Begriffes an, welche E. Dathe (Jahrb. d. Kgl. Geolog. Landes-Anstalt f. 1894. Berlin 1896. 225) und in seiner Oberflächengliederung der Sudeten (Oderstrom. Berlin 1896, I. Bd.) gegeben hat.

den Böschungswinkeln, zahlenmässig auszudrücken. Die angeführten Zahlen können daher nur ein ungefähres Bild geben.[1])

Die plumpesten Bruchstücke bei der Absonderung, d. h. viele Cubikmeter grosse Blöcke, geben die höheren Quadersandsteine (Grosse Heuscheuer und Heuscheuer-Hochfläche, Nesselgrund, Langenauer Gegend). Ihnen entsprechen Böschungswinkel von 40—90 Grad.

Die grossblöckigen und dickbankigen Kalke und die plumpsäulig abgesonderten Basalte schliessen sich zunächst mit ihren steilen Böschungswinkeln an, nehmen aber einen zu untergeordneten Raum ein, um allgemeinere Ermittelungen des Böschungswinkels zu gestatten.

Ihnen am nächsten stehen gewisse glimmerarme, unverwitterte Gneisse, besonders in den Querthälern. Die dem Zerfall unterliegenden Schichten kippen um die streichenden Kanten der mehr oder minder horizontalen Querklüfte leichter um, als um die quergerichteten Kanten. Daher rührt es, dass in den Querthälern der gefalteten Gebirge die Gehänge steiler und felsiger sind als in den streichenden Thalstrecken. Die Bruchstücke der Gneissfelsen erreichen jedoch nur ganz ausnahmsweise die Grösse der Quadersandsteinblöcke. Die Maximalneigung der Gehänge wird, von den meist senkrechten Klippen natürlich abgesehen, etwa 40°, die mittlere etwa 20° betragen.

Paläozoische Schiefer und Grauwacken wechseln bedeutend in ihren Böschungsverhältnissen, je nachdem man grobbankige Grauwacken oder dünnplattige Schiefer vor sich hat. Der höchste Winkel mag 30° übersteigen, mittlere Werthe dagegen um 10° schwanken.

Beim Glimmerschiefer wurden in den glimmerärmeren aber quarzreichen Schichten an der Hohen Mense 20°, am Schneeberg im oberen Klessenbach 25° gemessen. Das Mittel mag im Konradswalder Thal bei 12° liegen. Etwas niedriger stellen sich die Werthe bei den hornblendereichen Gesteinen nämlich in den Höchstbeträgen etwa 20°, in mittleren 10°.

---

[1]) Im Allgemeinen werden hier diejenigen Werthe angeführt, welche an breiten und gleichmässig geneigten Abhängen gemessen wurden. Steile Uferböschungen am Rand der Terrassen und flache Böschungen auf den Wasserscheiden sind von der Betrachtung ausgeschlossen worden.

Im Rothliegenden trifft man harte Bänke, welche bis zu 15° Böschungswinkel annehmen können; die gewöhnliche Neigung der in ihre einzelnen Gerölle zerfallenden Konglomeratbänke und Sandsteinschichten beträgt im Mittel 8°.

Unter den Gesteinen der oberen Kreideformation besitzen nächst den Quadersandsteinen die kleinstückig und unregelmässig vieleckig absondernden Plänergesteine als grössten Böschungswinkel etwa 20°, im Mittel dagegen nur 8°. Sehr viel sanfter sind die Böschungen im Bereich der Kieslingswalder Thone, im Höchstbetrag etwa 10°, im Mittel etwa 3° oder noch weniger. Hierbei sind natürlich nicht die von der seitlichen Abtragung der Flüsse gebildeten Steilufer in Rechnung gezogen, welche auf kurze Entfernungen eine Neigung bis zu 25° besitzen (rechtes Ufer des Wölfelsbaches unterhalb der Urnitz-Mühle bei Wölfelsdorf). Die in grössere Blöcke zerfallenden Kieslingswalder Sandsteine nehmen eine Neigung bis zu 20° an. Der mittlere Werth sinkt auf 10° herab.

Aus der Lagerungsform und den natürlichen Böschungsverhältnissen ergeben sich die Bergformen der einzelnen Gesteine. Horizontale Lagerung wird bei steilen Neigungen Tafelland mit steilen oder senkrechten Gehängen erzeugen, wie es an dem Quadersandstein der Heuscheuer und Nesselgrunder Hochfläche zu sehen ist. Aufgerichtete steilböschige Schichten führen zur Gratbildung, wie das im Grossen und Ganzen für die Gneisse, im Kleinen auch wohl für Kreidesandsteine (aufgerichtete Bänke auf beiden Ufern des Weisswassers am oberen Ende von Kieslingswalde) und für die plumpen körnigen Kalke am linken Ufer der unteren Biele gilt.

Den flachböschigen Gesteinen der oberen Kreide entspricht ein flachwelliges Hügelland, gleichviel ob die Lagerung stark gestört oder wagerecht ist.

Mechanische Wirkungen und Richtung des fliessenden Wassers aus früherer Zeit (Terrassenbildung) vermögen die obengenannten Faktoren hin und wieder abzuändern, zu verstärken oder abzuschwächen. So hindert z. B. der durch die Neisse-Senke geschaffene Querlauf der Thäler am westlichen Abfall des Schneegebirges die Bildung der Grate.

III. Thätigkeit des fliessenden Wassers.

A. In der Diluvial- und Tertiärzeit.

Spuren der Meeresthätigkeit seit Beginn der Tertiärzeit sind in unserem Gebiet nicht nachzuweisen. Wir werden also bei der Betrachtung der Thätigkeit des fliessenden Wassers an diesem Zeitpunkt anzusetzen haben. Da Hülfsmittel zur Unterscheidung der tertiären und diluvialen Erscheinungen fehlen, liegt der Zwang vor, beide Entwickelungsphasen in eine zu verschmelzen.

In der Hauptsache laufen die Wirkungen des fliessenden Wassers auf die Bildung der heutigen Oberflächenformen, der Thäler und Berge hinaus. Auch in dieser Thätigkeit haben wir für den grössten Theil des Gebietes noch keine Fixpunkte in den Altersbeziehungen, da sichere einzeitliche Wirkungen fehlen. Wenn ich dennoch die im Nachfolgenden besprochenen Terrassenbildungen in der Hauptsache für postglacial halte, so war für diese Annahme das Verhältniss der Terrassen zu den sicheren Glacialbildungen nördlich Glatz maassgebend.

Glaciale Erscheinungen.

Bevor ich auf die fluviatilen Erscheinungen eingehe, möchte ich die Möglichkeiten in Betracht ziehen, welche für eine Vereisung des Gebietes in diluvialer oder jungtertiärer Zeit bestehen. Es ist ein auffälliger Widerspruch, wenn wir in der schlesischen Ebene Gletscher oder Inlandeis mit nordischem Material beladen bis an den Rand des Gebirges reichen

sehen und wenn wir andererseits in den bis an das Hochgebirge reichenden Höhen der Grafschaft Glatz bisher keine deutlichen Spuren einer Vergletscherung nachweisen konnten. Ich kann hier gleich hinzufügen, dass es auch mir nicht möglich war, in dem Gebiet südlich Glatz, also im Bereiche der Biele und der oberen Neisse und Reinerzer Weisstritz sichere Spuren einer Vergletscherung zu erkennen. Man hat neuerdings geglaubt, die Kennzeichen dieser Erscheinungen viel weiter und allgemeiner fassen zu dürfen und Gesichtspunkte für sie aufgestellt, welche hinter den exacten Begriffen über die Gletscherwirkungen an Schärfe weit zurückbleiben. Naturgemäss musste man bei so geringen Anforderungen zu einer sehr ausgedehnten Verbreitung diluvialer Gletscher und zu Vorstellungen gelangen, welche mit den Thatsachen vielfach in keiner Weise in Verbindung stehen oder auf einem sachlichen Weg der Forschung nicht erreicht worden wären. Diesen hypothetischen Methoden der Forschung wollte ich bei meinen Untersuchungen keinesfalls folgen. Nur da, wo die Beobachtung in ihrer Entstehung zweifelhafte Bildungen vorfand, scheint es mir Pflicht, kurze Hinweise zu geben.

Etwa 450 Meter in westlicher Richtung von der soweithin sichtbaren Kirche von Neundorf (nordöstlich Mittelwalde) ist in einer kleinen Grube hellgrauer bis gelber, zäher, ungeschichteter Lehm aufgeschlossen, welcher in ganz unregelmässiger Vertheilung sowohl einzelne grosse (bis 0,3 Meter) gutgerundete Brocken von Gneiss enthält, sonst aber noch mit zahlreichem, kleinen und kleinsten eckigen Trümmermaterial des Urgebirges vollgespickt ist, sodass der Lehm das Aussehen eines Geschiebelehms und G r u n d m o r ä n e n materiales im Handstück hat. In diesem nur etwa 1 Meter mächtigen Gebilde lagert grünlich-grauer Schieferthon der obersten Kreide, scheinbar in gestörter Lagerung. Die runden Gneissblöcke zeigen keinerlei mechanische Einwirkungen auf ihrer Oberfläche. Die grösseren Blöcke tragen zweifellos die Merkmale einer Rollung im fliessenden Wasser an sich; ihr Vorkommen steht auch räumlich in sehr enger Beziehung zu den unmittelbar benachbarten ausgebreiteten Geröllaufschüttungen des Neun-

dorfer Wassers. Ob aber der an kleinem eckigem Zerreibsel reiche Lehm als das Ablagerungsprodukt eines Gletschers oder als ein mit feinem Schutt des 7—800 Meter entfernten Urgebirges vermengtes Verwitterungsgebilde der unterlagernden Kieslingswalder Thone ist, kann bei den mangelhaften Aufschlüssen und Erfahrungen nicht entschieden werden. Aehnliche Bildungen sind mir sonst im Gebiet nur noch an einer Stelle begegnet. Einige hundert Meter westlich des unteren Endes von Lauterbach ist an der Ziegelei ein ähnlich aussehender Lehm zu sehen. Man beobachtet hier unter etwa 0,5 Meter gelbbraunem, lehmigem Verwitterungsboden der Unterlage eine ähnliche moränenartige Ablagerung von hellgrauer oder gelbbrauner Farbe mit eckigem und rundem Gneissmaterial, sowie kleinen Quarzbröckchen untermischt. Nach der Tiefe (etwa 1,5 Meter von der Oberfläche aus gemessen) nehmen die fremden gut gerundeten Brocken im Lehm sehr ab, immerhin sind noch einzelne kleine Bröckchen von Gneiss in dem gelbbraunen oder blaugrauen fetten Lehm zu erkennen. Hier ist für die Herkunft des thonigen Theils der nämliche Ursprung wie bei Neundorf vorauszusetzen, doch dürfte die Möglichkeit, dass der geschiebeführende Lehm ein mit Gehängeschutt-Material untermischter Verwitterungslehm des Senons sei, bei der flachen Umgebung und der etwa 1,5 Kilometer betragenden Entfernung des Gebirgsrandes ausser Acht bleiben können. Die Aehnlichkeit zwischen der Ablagerung von Lauterbach und derjenigen von Neundorf ist ziemlich gross und das lässt schliessen, dass wir es hier in beiden Fällen mit einer ausgedehnten und selbstständigen Bildung zu thun haben. Gebirgswärts folgen an der Südseite von Lauterbach grobe Schotter, welche wahrscheinlich jünger als der geschiebeführende Lehm sind. Nach Schönfeld zu, also thalwärts, setzt der Lehm ziemlich scharf gegen einen tiefer liegenden, jüngeren Terrassenschotter ab.

Eine dritte, immerhin etwas verdächtige Schotterablagerung wurde in Wölfelsdorf am linken Ufer des Wölfelsbaches am Anstieg der Strasse nach Mittelwalde beobachtet, nämlich eine gänzlich wirre ungeschichtete Aufschüttung von sehr groben

(bis 0,70 Meter) Gneissblöcken. Während sonst die Schotter durch die wagerechte Lage der Breitseite der Gerölle oder durch dünne Sandlagen eine Schichtung erkennen lassen, weicht dies Vorkommen davon ab. Da Rutschungen an den steilen Abhängen der Terrassen des Wölfelsbaches noch in den letzten Jahren vorgekommen sind, so wäre eine solche an dem steilen Ufer auch hier denkbar und vielleicht für die regellose Aufeinanderhäufung des Materiales verantwortlich zu machen. Die geringe Höhe (1,5 Meter) des Aufschlusses und seine geringe Ausdehnung erlauben keine Entscheidung. Schrammung fehlt.

Unzweifelhaft glaciale Erscheinungen konnte ich gegen Schluss meiner Untersuchungen (Mai 1894) nördlich und nordöstlich Glatz nachweisen. E. Dathe hat bereits von der Existenz derselben bei Gabersdorf, Wiltsch und Herzogswalde nach seinen im Sommer des nämlichen Jahres ausgeführten Arbeiten ausführlich Nachricht gegeben.[1]) Ich kann seine Ausführungen und Beobachtungen dahin ergänzen, dass auch auf den flachen Abhängen der Höhen, welche den Durchbruch von Wartha zwischen sich lassen, glaciale Ablagerungen vorhanden sind. Auf dem bewaldeten Mühlberg nördlich Giersdorf im Gebiet der paläozoischen Grauwacken habe ich in etwa 400 Meter Höhe zahlreiche Blöcke von granitischen und basaltischen, auch quarzitischen Gesteinen beobachtet. Die Hochfläche am rechten Ufer des Wiltscherbaches zwischen diesem und dem Neisse-Thal ist von sandigen und kiesigen Ablagerungen bedeckt, welche ausser einheimischem auch zahlreiches fremdes (nordisches?) Material führen, besonders Granite, Serpentin, Hornblendegesteine, Porphyre u. A. Die Geschiebe sind entweder kantengerundet oder gut gerollt, und an den grauwackeartigen Gesteinen wurden durchweg Schrammung und Kritzung der Oberfläche bemerkt. In der Sandgrube, welche sich etwa 500 Meter in nordnordwestlicher Richtung von der an der Strasse Giersdorf—Gabersdorf gelegenen Ziegelei ent-

[1]) Jahrbuch der k. pr. geol. Landesanstalt für 1894. Berlin 1896. 252. Die S. 254 gemachte Angabe über die erste Auffindung des glacialen Diluvium ist nach Vorstehendem abzuändern.

fernt (Waldrand), sind an stark aufgefaltete und auf dem Kopf stehende Schichten von grauem Sand und Kies ungeschichtete Sande und Kiese angelagert. Der Aufschluss lässt auf Druckwirkungen schliessen, welche von dem an die Falten des Sandes angelagerten ungeschichteten Material oder dessen Erzeuger ausgeübt wurden.

In einer anderen Sandgrube, 3—400 Meter nordöstlich der nämlichen Ziegelei werden dünnschichtige, graue und gelblichgraue, geröllführende und auch thonige Lagen einschliessende Sande von einem ebenfalls ungeschichteten, röthlichgrauen, sandigen Kies in der Stärke von 1,5 Meter überlagert.

Auch am rechten Ufer der Neisse konnte ich glaciales Diluvium nachweisen. In der Sohle des Kohlgrunder Thälchens zur Rechten der Strasse Glatz—Wartha (Blatt Königshain) liegt am Brigittenstein ein mächtiger Block eines sehr grobkörnigen, an Hornblende reichen, rothen Granites. Unzweifelhaft fremden Ursprunges sind die meisten Geschiebe der Sande und Kiese, welche in 360 Meter Höhe am Galgenberg, nordöstlich Nieder-Eichau, an der Strasse nach Wartha, auftreten. Vielleicht gehört auch das lehmig-kiesige Material, welches die Hochfläche zu beiden Seiten der gleichen Strasse bei Friedrichswartha und Ober-Eichau bedeckt, glacialen Bildungen an.

Auf specielle Deutungen der einzelnen Vorkommen mich einzulassen, erscheint mir heute noch verfrüht. Die Beobachtungen beweisen, dass in den Höhen zwischen 350 und 400 Meter zu beiden Seiten der Neisse im Bereich des Durchbruches derselben durch das altpaläozoische Schiefergebirge glaciale Ablagerungen stattfanden, welche höher liegen und also älter sind als die tiefer liegenden Terrassenschotter und -Lehme des Neissethales. Ob der Urheber der glacialen Bildungen durch das Nicklasdorfer und Herzogswalder Thal in die Gegend von Glatz kam (wie Dathe glaubt a. a. O. S. 277) oder ob sich das Inlandeis der schlesischen Ebene durch den Warthaer Durchbruch bis zu dem „Geschiebemergel“ westlich Glatz erstreckte, das vermag noch nicht entschieden werden. Ziemlich ebenso unklar ist noch die Frage nach

dem Südrand der in die Neisse-Senke hereinragenden Eiszunge. Die gleichmässige Fortsetzung der Senke weit über die südlichsten glacialen Ablagerungen bei Glatz hinaus war zunächst jedenfalls kein Hinderniss gegen eine weiter südlichere Erstreckung.

Wir dürfen ziemlich sicher annehmen, dass die Sohle des Warthaer Durchbruches bei Wartha und Giersdorf selbst nicht viel unter 350 Meter herabging, als die Eiszeit hier ihre Spuren hinterliess. Der seit dieser Zeit geleistete Betrag der Thal-Erosion würde sich hier auf etwa 90 Meter Vertiefung berechnen, wenn man die Höhe der Thalsohle unterhalb Giersdorf zu 260 Meter annimmt.

Aus verschiedenen Wahrscheinlichkeiten glaubte E. DATHE[1]) den Schluss ziehen zu sollen, dass unter den glacialen Ablagerungen im unteren Steinthal und bei Glatz eine Schotterzone vorhanden sei, welche also älter als glacial und sogar pliocän sei. In den Schottern, welche auch mir im Bereiche der Neisse und am Zusammenfluss mit der Steine aufgefallen sind, finden sich neben vorwaltendem, einheimischem, aus dem Flussgebiet der Steine und Neisse stammendem Gesteinsmaterial noch fremde und wie DATHE angiebt, nordische Gesteine vertreten. Diese Thatsache wäre bei einem pliocänen Alter derselben sehr auffällig. Ich habe meinerseits bei der Kartirung des Diluvium im Neisse-Thal die fraglichen Schotter der jüngsten oder niederen Terrasse[2]) des Diluvium zugerechnet, welche

---

[1]) Jahrbuch d. Kgl. pr. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie für 1894. Berlin 1896. 269.

[2]) Wenn ich im Nachfolgenden von der höchsten, mittleren, niederen oder niedersten spreche, so wollte ich durch die adjektivische Bezeichnung den Ausdrücken Hoch- oder Nieder-Terrasse etc. aus dem Wege gehen, weil diese Anlass zu unrichtiger Parallelisirung geben könnten. Ich habe anderwärts (Moselthal) den Vorgang einer fluviatilen Erosion von etwa 220 Meter Tiefe zu verfolgen Gelegenheit gehabt und ihn in etwa 12 Terrassen zerlegen können. Das zeigte mir, dass Terrassen getrennter Flussgebiete in den wenigsten Fällen mit einander verglichen werden können, wenn nicht eine unmittelbare Verknüpfung beobachtet wird. Die vielfach beliebte Dreitheilung (Hoch-, Mittel- und Nieder-Terrassen) in

oberhalb und bei Glatz in grosser Beständigkeit den heutigen alluvialen Lauf begleitet und sich über dessen Sohle etwa 10—15 Meter hoch erhebt. Ist meine Annahme richtig, dann hat das Vorkommen fremder Gesteine in einem nacheiszeitlichen Schotter, dessen Material aus den glacialen Ablagerungen zum Theil genommen wäre, nichts Auffälliges. Nicht eine Unterlagerung unter die glacialen Bildungen, sondern eine jüngere Anlagerung an dieselben läge alsdann in den fraglichen Schottern vor. Diese Abweichung in der Deutung hat für die Geschichte der Thalerosion eine grosse Bedeutung. Es schien mir daher wichtig, hierauf zu sprechen zu kommen.

1. Neisse-Senke.

Um sich ein Bild von der Thätigkeit des fliessenden Wassers machen zu können, ist es in erster Linie erforderlich, diejenige Oberflächengestaltung des Gebietes kennen zu lernen, welche es bei Beginn der Thätigkeit besass.

Wir haben nun gesehen, dass die Bildung der wichtigsten Oberflächenform des Gebietes, der Neisse-Senke, in die Zeit zwischen das Senon und die Eiszeit fällt. Haben die im Vorausgehenden mitgetheilten Beobachtungen thatsächlich die ihnen für die Existenz eiszeitlicher Wirkungen im Gebiet zugeschriebene Bedeutung, dann muss das Oberflächenbild der Neisse-Senke zur Eiszeit bereits im Allgemeinen in derselben Weise gestaltet gewesen sein, wie es uns heute entgegentritt, selbstverständlich unter Wegfall der seit der Terrassenbildung geschaffenen Thalrinnen, die wir uns ausgefüllt zu denken haben. Sonach hätte die Neisse-Senke zur Eiszeit eine sehr flachmuldenförmige Fläche dargestellt, deren tiefste Längslinie (Muldenlinie) ihren höchsten Punkt im S. bei Grulich oder noch weiter südlich bei Schildberg in nahezu 550 Meter Meereshöhe gehabt haben muss. Von hier über Rothwasser,

---

verschiedenen Gebieten liess zu der irrigen Auffassung kommen, als ob die gleichbezeichneten Unterscheidungen in verschiedenen Flussgebieten miteinander in ihren Altersverhältnissen übereinstimmten.

Bobischau (530 Meter, 485 Meter)[1]), Mittelwalde (480 Meter, 440 Meter), Habelschwerdt (385 Meter, 340 Meter) und Glatz (360 Meter, 285 Meter) nach Wartha senkte sich diese Tiefenlinie bis auf 350 Meter Meereshöhe (bei Wartha) herab. Während sie also im S. auf böhmischer Seite eine bedeutende Erniedrigung in der Jetztzeit nicht erlitten hat (die Passhöhe bei Bobischau hat ihren tiefsten Punkt bei etwa 530 Meter), beträgt der Unterschied am anderen nördlichen Ende bei Wartha etwas mehr als 90 Meter, wenn wir die Sohle des Neissethales hier bei der Warthaer Kirche auf rund 258 Meter annehmen.

Die Randgebirge der Senke waren gegenüber den heutigen unbedingt höher, wenn auch angesichts der 90 Meter tiefen Erosion nicht um einen sehr grossen Betrag. In der eigentlichen Senke sehen wir heute an zwei Stellen die jüngsten Schichten der Oberen Kreide erhalten. Es ist anzunehmen, dass die Kieslingswalder Sandsteine die ihnen im Alter vorausgehenden Thone im ganzen Gebiet gleichmässig überlagerten. Aber schon zur Eiszeit konnten sie höchst wahrscheinlich keine grössere Verbreitung besessen haben als heute. Das wird durch den Verlauf und die Ausdehnung der höchsten Terrassenablagerung und ihr Verhältniss zu den unzweifelhaften glacialen Ablagerungen nördlich Glatz wahrscheinlich gemacht. Man muss daher zu dem Schluss kommen, dass eine sehr bedeutende Abtragung in der Neisse-Senke durch Entfernung der Senonen Sandsteine vor und vielleicht noch während der Eiszeit stattgefunden hat. Ja es scheint naturgemäss, dass die Erosion in ausgeprägter Weise dann zu wirken begann, als durch den Beginn des Einbruches der Neisse-Senke eine erhebliche Verstärkung der Gefälleverhältnisse hier von Statten ging, also in der Hauptsache zur Tertiärzeit. Thatsächliche Spuren und Ablagerungen aus der vor- und eiszeitlichen Abtragung sind nicht mehr vorhanden oder richtiger nicht nachgewiesen worden.

Für das Lauterbacher und Neundorfer Thal wäre nach dem bereits Ausgeführten die Wahrscheinlichkeit einer Ver-

[1]) Die erste Zahl giebt etwa die Höhenlage der ältesten Flussschotter, die zweite den tiefsten Punkt der heutigen Neisse an.

gletscherung in Betracht zu ziehen und für den noch tiefer eingeschnittenen Wölfelsbach ebenso. Diese Thäler müssen zur Eiszeit schon bestanden haben. Die ihr folgende Zeit der Terassenbildung weist aber Ablagerung noch bei einer ganzen Reihe von anderen Thälern auf und es ist ziemlich sicher, dass am Rand der Senke bereits die grösste Zahl der heute vorhandenen Thaleinschnitte zur Zeit der höchsten Terrasse vorhanden war.

Betrachten wir den Vorgang der Thalbildung näher. Wir haben die breite, ziemlich ebene Fläche der Neisse-Senke und an ihren Rändern jäh und unvermittelt emporsteigende Gebirgsrücken, welche die Senke in der Diluvialzeit um mehr als 900 Meter überragten. Sobald als dieser Gegensatz in der Oberflächenform zum Ausdruck gekommen war, sobald als die Senkung begonnen hatte, musste die Erosion ihren Anfang nehmen und zwar zuerst da, wo das stärkste Gefälle war, am Gebirgsrand. Damit sich hier überhaupt Wasserläufe bilden und nach rückwärts einschneiden konnten, mussten auf den Randgebirgen oder am Rande selbst einzelne flache wannenartige Vertiefungen, Trichter vorhanden sein, in welchen sich das abfliessende Niederschlag-Wasser ansammeln konnte. Wäre der Rand oder die ihm benachbarten Gebirgsabhänge nicht in einzelne Sammelwannen gegliedert gewesen, so wären statt einzelnen wenigen Thälern ein gleichmässiger, ununterbrochener Abhang gegen die Neisse-Senke gebildet worden. Ein solcher Vorgang gehört fast zu den Unmöglichkeiten. Die Sammelwannen bilden sich nun zumeist da am Gebirgsrand, wo dieser einen gegen die Neisse-Senke einspringenden Winkel bildete. Ein Blick auf den Ostrand wird bestätigen, dass diese einspringenden Winkel am ersten zur Bildung der Sammelwannen geschaffen waren. Ich weise auf die Thäler der Neisse am Gebirgsrand bei Neissbach, des Lauterbacher und Neundorfer Wassers, des Weisswassers bei Kiesslingswalde, dann auf die Thalungen im Winkel bei Neu-Waltersdorf hin, endlich am westlichen Rand auf das Steinbacher Wasser (südwestlich von Mittelwalde) und das Buckelwasser bei Lichtenwalde hin.

Wir sehen deutlich, dass die Thalbildung die ausspringenden Winkel (vorspringenden Ecken) des Gebirgsrandes meidet (Gläserberg, westlich von Neissbach; Wendlerberg bei Lauterbach; Spitzige Berg bei Wölfelsdorf; vorspringender Eck bei Bobischau, Kahlberg, westlich von Hohndorf, Grafenort). Natürlich haben sich auch an anderen Stellen des Gebirgsrandes Sammelwannen und daraus Erosionslinien bilden können. Es ist jetzt nicht mehr möglich zu sagen, welche Oberflächenformen im Einzelnen das Urgebirge vor der Bildung der Neisse-Senke oder zum Schluss der Kreidezeit gehabt haben mag. Ich habe darauf hingewiesen, dass das Glätzische Schneegebirge über das Kreidemeer hinausgeragt haben mag und die Höhen des Schwarzen Berges, des Heu-, Mittel- und kleinen Schneeberges seine Ufer bildeten. Hier waren also schon an dieser alten Kreideküste die Bedingungen für die Sammelwannenbildung des Wölfelsbaches, Buckel- und Schwarzwassers vor dem Abbruch gegeben und diese bereits geschaffenen Oberflächenformen sind von der nachfolgenden Thalbildung benutzt worden.

Wir dürfen rückschliessend aus Form und Umfang des Niederschlagsgebietes des Wölfelsbaches annehmen, dass seine Ostbegrenzung schon zur Kreidezeit vorgezeichnet war und dass beim Abbruch der Neisse-Senke sich an den Bogen Heuberg—Mittelberg—Kleiner Schneeberg eine Sammelwanne anschliessen musste. In andern Fällen ist die Frage über die Ursache der Thalbildung, wenn sie nicht der eben entwickelten Gesetzmässigkeit zugeschrieben werden kann, das Ergebniss anderer Faktoren. War in der Oberflächengestalt an der Abbruchslinie kein Steilabhang geschaffen worden, so war auch kein Anlass zum Beginn der Erosion an der Abbruchslinie gegeben. Im Glimmerschiefer konnte die Erosion bei dem ausserordentlich schwankenden Verhalten seiner Schichten gegen Abtragung (Quarzite und glimmerreiche Lagen) leichter und früher die Bildung von Sammelwannen veranlassen, als in dem gleichmässig widerstandsfähigen und geschlossenen Gneiss. Wo ferner das Flussgebiet der Neisse aus den verschiedensten Gesteinen von dem verschiedensten Widerstand gegen Abtragung sich zusammensetzte und von Störungen durch-

setzt war, welche der Erosion die Wege zeigten, nahm der Verlauf der Thalbildung sehr verschiedene und verwickelte Formen an. Hinsichtlich der die Oberflächenformen beeinflussenden Gesichtspunkte sei auf die Erörterungen über die Neigungsverhältnisse hingewiesen.

Der Gebirgsabfall zwischen Langenau, Weistritz bei Habelschwerdt und Alt-Heide wird in Bezug auf Thalbildung von denselben Gesetzen beherrscht wie die schärfer ausgebildete Flanke am Ostrand der Senke. Die Thäler richten sich wie hier alle quer zum Abbruch im Sinne des stärksten Gefälles und verlegen ihre Betten in der gleichen Richtung nach rückwärts in das Urgebirge.

Das Gefälle ist also der Hauptfaktor für die Erosion und Thalbildung gewesen. Erst in zweiter Ordnung machen sich Einflüsse geltend, welche enger mit der Gesteinsbeschaffenheit verknüpft sind: der Widerstand gegen Abtragung und die Lagerung. Ersterer prägt sich besonders dadurch aus, dass der grossstückig absondernde und daher mechanisch schwerer angreifbare Gneiss in erster Linie die Neigung zur Wasserscheidenbildung besitzt. Seine Lagerung war für die Richtung der Wasserscheide bestimmend (Westflanke der Neisse-Senke). An der Ostflanke jedoch war das durch den hohen Abbruch geschaffene aussergewöhnlich grosse Gefälle hinreichend, dass sich der Wölfelsbach nach rückwärts durch den Gneiss bis zum weicheren Glimmerschiefer durcharbeiten konnte.

Betrachten wir nach diesen allgemeinen Erörterungen die diluviale Geschichte der wichtigsten Zuflüsse.

Neisse. In dem einspringenden Winkel des Gebirgsrandes bei Schreibendorf musste die Erosion beginnen, indem die auf dem Gneiss bei Thanndorf und Neissbach niedergehenden Tagwässer eine Sammelwanne genau im Eck vorgebildet fanden. Von hier aus schnitt sich der Bach nach rückwärts immer tiefer ein und schüttete das hierbei losgelösste und herab beförderte Material auf der nahezu ebenen Fläche der Kreide im Winkel auf. Die allgemeine Flussrichtung war hier und im Gebirge annähernd die Halbirende des Winkels. Die Ge-

schwindigkeit erlahmte unmittelbar auf der Kreide und so sehen wir die groben Schotter bis hart an den Winkelscheitel heranreichen. Die Stossrichtung des Wassers war nach SO. gerichtet und diese Richtung nahm auch die Scheitellinie des diluvialen Schuttkegels. Die ganze Fläche zwischen Schreibendorf, Bobischau, Lichtenau, Nieder-Ullersdorf und Lipka auf der böhmischen Seite ist mit groben lockeren Schottern bedeckt. Da diese auch den tiefsten Punkt der Elbe-Oder-Wasserscheide im Bahneinschnitt zwischen Bobischau und Lichtenau bedecken, so muss diese Wasserscheide nothwendigerweise jüngerer Entstehung sein, als die Schotter. Die diluvialen Aufschüttungen des Herrnsdorfer Wassers verschmelzen mit denjenigen der Neisse. Die zur Elbe gerichteten Wasserläufe der Stillen Adler und des Lipkaer Wassers sind in diese alten Aufschüttungen am böhmischen Zollhause und gegen Lichtenau zu etwa 10—15 Meter tief ausgeschnitten. Da die Grösse der Gerölle gegen Lichtenau zunimmt und lehmige Ablagerungen hier fehlen, so ist anzunehmen, dass auch von Lichtenau oder Wichstadtl her Schutt in diese grosse Schotterfläche gelangt ist. Ihre Ausdehnung nach S. zu habe ich nicht weiter verfolgt. Nach O. setzt sie sich über das Lipkaer Wasser gegen Grulich zu fort und sie steht durch die Thalenge zwischen Ober- und Mittellipka mit der breiten Diluvialfläche zwischen Oberlipka, Gross-Mohrau und Rotfloss in Verbindung. Letztere bildet eine Aufschüttung der diluvialen March. Es ist also auch nicht völlig ausgeschlossen, dass die March in das Lipka-Lichtenauer Becken geflossen ist. Sicher scheint es mir, dass sich hier Neisse, Herrnsdorfer und Wichstadtl-Lichtenauer Wasser vereinigten, dass also der Lauf der Stillen Adler hier jünger als der Schotter ist.

Die Neisseschotter laufen südlich um den aus Kieslingswalder Sandsteinen bestehenden Hügel östlich des preussischen Zollhauses bei Bobischau herum. Wo sie aber die Zollstrasse erreichen, wenden sie sich nach N., nach Bobischau zu, und es lässt sich deutlich an ihrem Verlauf erkennen, dass hier ein Ablauf des Wassers aus dem grossen Schotterbecken der preussisch-böhmischen Grenze zur Zeit der Schotterbildung

stattfand. Von der Zollstrasse westlich bis zum Eisenbahneinschnitt (zugleich tiefster Punkt der Oder–Elbe-Wasserscheide) ist der Kieslingswalder Thon mit 6 — 10 Meter mächtigen Schottern bedeckt, welche sich nach N. zu senken. Sie sind im Eisenbahneinschnitt auf böhmischer Seite gut aufgeschlossen [1]) und an einem Anschnitt am Südende von Bobischau ebenfalls.

Es ist also sicher, dass aus dem gesammten Lipka—Lichtenauer Schotterbecken ein Abfluss nach N. zur heutigen Neisse nach Bobischau und Mittelwalde stattfand. Der Neisselauf war zur Zeit der ältesten oder höchsten Terrasse von Neissbach aus auf Nieder-Lipka und gegen Lichtenau in ein grosses Aufschüttungs-Becken gerichtet, aus welchem heraus bei Lichtenau ein Arm, vielleicht auch der gesammte Abfluss wieder zum Thal der heutigen Neisse nach W. abzweigte. Diese von den heutigen Flussläufen abweichende Anordnung des fliessenden Wassers in der Diluvialzeit lässt vermuthen, dass der ganze Schildberg-Mittelwalde-Glatzer Kreidegraben in der Diluvialzeit einheitlich zur Neisse entwässert wurde. Nicht unwichtig für diese Annahme ist das Vorhandensein von groben Schottern auf der Wasserscheide zwischen der Stillen Adler

---

[1]) Der Aufschluss im Eisenbahneinschnitt an der Landesgrenze auf der böhmischen Seite giebt folgenden Durchschnitt:

0,5 Meter lehmiger Kies (Verwitterungsboden von geröllführendem Sand).

2—2,5 Meter hellgelblichgrauer Sand und feiner Kies, schichtenweise wechselnd. Dunkelbraune bis schwarze Kieszone.

2,5 Meter gelber bis brauner Sand und grober Schotter in schichtenweisem Wechsel.

Die dunkle, wellig verlaufende und nach oben scharf abgesetzte Zone wird durch Bildung von Brauneisenerz in den Schottern und im Sand erzeugt und beweist, dass letztere längere Zeit der Verwitterung bei Gegenwart von Wasser ausgesetzt waren; sie bedeutet eine Unterbrechung in der Ablagerung. Das Material der Sande, Kiese und Schotter entstammt dem Gneiss und dem Kieslingswalder Sandstein; daneben treten noch Milchquarz, Graphitschiefer u. s. w. auf. Aehnliche Sande und Schotter schliesst der Eisenbahneinschnitt auf preussischer Seite etwa 100 Meter südlich der obigen Stelle auf. Die trennende dunkle Zone lässt sich in allen Aufschlüssen der Umgebung verfolgen.

unddem nach S., nach Hoflenz Schildberg gerichteten Friesebach in der Mitte der Senkung bei Rothwasser südlich von Grulich. Diese Wasserscheide liegt höher als die mehrerwähnte am Zollamt, südlich von Bobischau. Lag diese im Mündungsbecken der diluvialen Bäche der obersten Neisse, des Hermsdorfer und Lipkaer Wassers und der Stillen Adler, so werden die höher gelegenen Schotter im Oberlauf der letzteren ebenfalls auch von einem Fluss aufgeschüttet worden sein, welcher in dieses Mündungsbecken gerichtet war.

Die Beobachtungen zeigen weiter, dass die Wasserscheide Oder–Elbe und wahrscheinlich auch diejenige zwischen Oder und Donau (March) in der Grabensenke erst in der jüngsten Diluvialzeit (mittlere und niedere Terrassen) entstanden. Die genaue Begehung der Diluvialablagerungen auf der böhmischen Seite wird diese Fragen zur Entscheidung bringen.

Die an der Eisenbahn westlich des preussischen Zollamts bei Bobischau aufgeschlossenen Schotter liegen etwa 50 Meter über dem heutigen Neissebett, etwa 1,5 Kilometer nördlich davon in Bobischau selbst; nahezu ebenso hoch auch bei Schreibendorf flussaufwärts. Um diesen Betrag hatte sich also die Neisse seit der Aufschüttung der Schotter tiefer eingeschnitten, indem sie zugleich ihr Bett um einige Kilometer weiter nach N. verlegte (Strecke Schreibendorf–Bobischau).

Ablagerungen in einer ähnlichen Höhe über dem Neissebett fehlen uns weiter nördlich bis etwa in die Nähe von Habelschwerdt. Dennoch beweist uns das Einlenken der Lichtenau–Lipkaer Schotterfläche bei Bobischau nach N. gegen die heutige Neisse, dass der Lauf der höchsten Terrasse dieselbe Richtung über Schönau, Mittelwalde weiter nach N. zu besass. Ihre Schotter fehlen nur hier, weil sie der jüngeren, späteren Erosion zum Opfer fielen. Die im Neissethal vorhandenen jungen Aufschüttungen bei Bobischau, Schönau, Mittelwalde, Herzogswalde und Schönfeld gehören niederen, jüngeren Terrassen an und erheben sich über das heutige Neissebett etwa 10 bis 15 Meter. Zumeist bestehen diese Ablagerungen aus Lehm in ihrem Hangenden; bei Mittelwalde, Herzogswalde und Schönfeld

tritt unter demselben auch noch Schotter von mehreren Metern Mächtigkeit hinzu.

Lauterbacher, Neundorfer Wasser, Wölfelsbach. Das Lauterbacher Wasser hat in Bezug auf die Anfänge der Thalbildung eine ähnliche Entstehung wie die Neisse. In dem einspringenden Winkel, welchen der Gebirgsrand zwischen dem Bär- und Wendler Berg bei Lauterbach macht, begann zuerst die Erosion dieses Thales. Sie schritt im Gebirge rasch nach rückwärts und häufte eine grosse Menge Schutt am Ende des schluchtigen Gebirgslaufes auf der Kreide-Ebene an. Die Aufschüttung des Lauterbaches hat die Form eines flachen Schuttkegels, dessen Scheitellinie vom Austritt aus dem Gebirge in westlicher bis westsüdwestlicher Richtung südlich vom heutigen Bachbett verlief. Diese Scheitellinie erhebt sich aber kaum merklich über das heutige Bachbett und ein 5 Meter hoher Wasserstand in demselben würde hinreichen, sie unter Wasser zu setzen. Ich musste daher zu der Ueberzeugung kommen, dass der ganze Schuttkegel zwischen dem Dorf Lauterbach und dem Lauf der südlich davon sich erstreckenden Bielseife in der Jetztzeit möglicherweise noch unter Wasser gesetzt werden kann. Daher habe ich denselben in's Alluvium verlegen müssen, obwohl kein Zweifel darüber besteht, dass der Schuttkegel in seinen tiefsten Aufschüttungen in das Diluvium gehört.

Auf der Karte (Blatt V) ist zu ersehen, dass die Schuttkegel der kleinen Thäler, welche von dem Schneegebirge zur Ebene herabführen, mit einander verschmelzen und sich berühren und dass die heutigen Bachläufe nur wenige Meter unter den Scheitellinien der Schuttkegel liegen. Das war in der Diluvialzeit genau ebenso. Wir sehen den diluvialen Schuttkegel des Wölfelsbaches nach S. bis an das Ebersdorfer Wasser, denjenigen des Neundorfer Wassers nach S. bis in das Flussgebiet des Lauterbacher Wassers (Hain) reichen, genau so wie derjenige des Lauterbacher Wassers die Bielseife berührt.

Fassen wir die Erscheinung als Ganzes auf, so ergiebt sich, dass die diluvialen Schuttkegel aller Thäler von Gläsendorf nach N. zu bis über den Wölfelsbach hinaus mit einander in

Berührung standen und insgesammt eine grosse Fläche bedeckten, welche heute der Gesammtausbreitung des Diluvium und Alluvium entspricht. An den unteren Enden waren die Schuttkegel durch ein Oberflächenhinderniss getheilt, so derjenige des Wölfelsbaches durch die Pläner- und Quadersandstein-Erhebung westlich vom Lindenjäger, der Neundorfer durch Kieslingswalder Thon und Arkose nördlich und bei Hain, der Lauterbacher durch eine aus ähnlichen Schichten bestehende Erhebung. Es kommt für den letzteren hierbei nicht in Betracht, ob man den Theil südlich von Lauterbach als diluvial oder als alluvial auffasst. In diesen Schuttkegeln hat das Wasser zweifellos andere Rinnen besessen als heute, wie ja auch in den zweifellos alluvialen Aufschüttungen östlich Michaelsthal, sowie bei Gläsendorf deutliche Bettverlegungen in der Jetztzeit nachgewiesen werden können und wie solche noch näher beschrieben werden sollen.

Wölfelsbach und Neundorfer Wasser, die beiden Läufe, welche die grössten Niederschlagsgebiete im Gebirge besitzen, haben sich in ihre diluvialen Schuttkegel bereits eingeschnitten und hierbei hat sich die Wölfel, wie das die Regel ist, an denjenigen Rand ihres Schuttkegels gehalten, welcher mit der Flussrichtung des Hauptflusses (Neisse) am meisten übereinstimmt, an den rechten. Auch das Neundorfer Wasser hat bis zur Zeit der Niederterrasse seinen Lauf am rechten Rand seines diluvialen Schuttkegels genommen im Thal des heutigen Ebersdorfer Wassers, in welches jetzt nur mehr das kleine Niederschlagsgebiet von Urnitz und auf künstlichem Weg das Niederwasser des Kahlen Wassers aus dem Bereich des Neundorfer abgeleitet wird. Das heutige Bett des letzteren in der Ebene durchschneidet den diluvialen Schuttkegel in zwei Streifen und vereinigt sich mit dem Lauterbacher Wasser. Dieses hat sich seit seiner diluvialen Geschichte am wenigsten tief eingeschnitten. Nachweisbar sind in historischer Zeit keine besonderen Veränderungen gegen den heutigen Lauf, von den alten Betten bei Michaelsthal abgesehen, erfolgt und wir dürfen wohl auch hoffen, dass der Schuttkegel südlich von Lauterbach von Ueberschwemmungen verschont bleiben wird.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich für die diluviale Geschichte, dass die Grösse des Niederschlagsgebietes der drei Bäche im Gebirge mit der Tiefe ihrer Erosion seit der Zeit der höchsten Terrassen in geradem Verhältniss steht:

1. Wölfelsbach, Niederschlagsgebiet 26 Quadratkilometer, Erosion 20—25 Meter tief.
2. Neundorfer Wasser, Niederschlagsgebiet 9,6 Quadratkilometer, Erosion 8—10 Meter beim diluvialen Lauf, 4—5 Meter beim alluvialen Lauf.
3. Lauterbacher Wasser, Niederschlagsgebiet 7,6 Quadratkilometer, Erosion 4 Meter.

Weiter ergiebt sich, dass das Ebersdorfer Thal (Urnitz-Ebersdorf) durch das Neundorfer Wasser in der Diluvialzeit zwischen der hohen Terrasse und dem Alluvium eingerissen wurde.

Neisse im tieferen Lauf. Wenn ich eingangs dieses Kapitels von der Bildung von Sammelwannen sprach, so meine ich damit nur, dass ein rein erosiver Vorgang die äusserst flachen, bereits vorhandenen Wannen infolge der Gefälls-Veränderungen an ihrem tiefsten Punkt[1]) vertieft und weiter ausgestaltet hat, indem er durch Abfuhr von Gesteinsmaterial die Böschungen der Wannen steiler schuf und das Gefäll ausglich. Ich glaube, dass die rückwärtige Ausdehnung der Wannen vom Anfang der Thalbildung an unter den gleichen geologischen und klimatischen Verhältnissen sich wenig verändert hat. Ihre Form aber musste sich unter allen Umständen verändern und zu Thälern umgestalten.

Ich habe oben angenommen, dass die Neisse in der Zeit der Hochterrasse von Bobischau bis Schönfeld annähernd der heutigen Thalung gefolgt ist.

Wir sehen nun, dass sich von Schönfeld abwärts bis Ebersdorf zu beiden Seiten des Thales Schotter auf die Kreideschichten in verschiedenen Höhen legen. Die höchste Lage, etwa 20 Meter

[1]) Der tiefste Punkt der beim Niederbrechen der Kreideschichten sich ausbildenden Wannen musste an der Hauptabbruchslinie liegen, da wir oben gesehen haben, dass das Schneegebirge vielleicht von 1100 Meter ab aufwärts das Kreidemeer überragt haben mag.

über dem heutigen Neissebett, zieht sich zu beiden Seiten desselben bis gegen Oberlangenau zu fort und hängt auf dem rechten Ufer bei Ebersdorf mit der breiten Aufschüttung des Neundorfer Wassers und Wölfelsbaches so eng zusammen, dass hier die Neisseschotter von jenen nicht getrennt werden können. Von Oberlangenau abwärts bis Niederlangenau sind mir diluviale Ablagerungen nur in den tiefsten Terrassen bekannt geworden. Wenn nun auch das Fehlen der älteren keinen sicheren Beweis gegen ihr ursprüngliches Vorhandensein abgeben kann, so dürfte die enge Verknüpfung der Neisseschotter bei Ebersdorf mit denjenigen des Wölfelsbaches und Neundorfer Wassers zu der Wahrscheinlichkeit führen, dass die Neisse zur Zeit der Bildung dieser Schotter um den Langenauer Quadersandstein östlich herum ihren Weg über Ebersdorf nach Wölfelsdorf und Niederlangenau genommen hat. Thatsächlich liegt der Lauf Schönfeld — Ebersdorf (Kirche) — Lindenjäger — Wölfelsdorf (unterer Theil) — Niederlangenau in der geraden Verlängerung des Laufes Mittelwalde—Schönfeld. Ein anderer Umstand verstärkt diese Wahrscheinlichkeit. Die höchste Terrasse des Lichtenwalder Wassers verläuft von diesem Ort (bei 450 Meter beginnend) in südöstlicher Richtung gegen Oberlangenau und Bahnhof Ebersdorf (405 Meter ungefähr) zu. Die Oberflächenformen sind hier sehr deutlich zu einer alten Thalung ausgestaltet, deren linkes Ufer in dem NW.—SO. gerichteten Rücken erhalten geblieben ist, welcher bei der Kirche von Oberlangenau am Neissethal abschneidet. Zwischen letzterem Punkt und Kol. Herrenweil sind Schotter (in 410—420 Meter Höhe) dieses Laufes des Lichtenwalder Wassers erhalten geblieben. Es scheint weiter wahrscheinlich, dass der Südtheil der Pläner-Hochfläche westlich Verlorenwasser in dieses nach SO. gerichtete Thal entwässert wurde. Die SO.-Richtung wäre unverständlich, wenn die Neisse in jener Zeit ihre nach NNO. gerichtete Strecke über Bad Langenau bereits gehabt hätte.

Ich habe vorhin die höchste Terrasse von Lichtenau—Lipka mit der Ebersdorf—Wölfelsdorfer in Beziehung gebracht. Es scheint mir aber nothwendig, darauf hinzuweisen, dass erstere sich etwa 50 Meter, letztere aber nur 20 Meter im Mittel über

das heutige Neissebett erhebt. Die Gleichalterigkeit beider ist somit nicht erwiesen, vielmehr dürfte erstere letzterer vorausgegangen sein.

Aus dem Vorstehenden geht mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass zur Zeit der Bildung der Ebersdorf—Wölfelsdorfer Terrassenschotter

1. die Neisse ihren Lauf von Schönfeld über Ebersdorf (Kirche), den Lindenjäger bei Wölfelsdorf nach Niederlangenau nahm;
2. zwischen Lichtenwalde und dem Westende von Ebersdorf ein von NW. nach SO. gerichtetes Seitenthal zur Neisse vorhanden war; ferner folgt
3. dass das Neissethal zwischen Ober- und Niederlangenau und der Unterlauf des Lichtenwalder Wassers (Buckelthal) nach der höchsten Terrasse entstanden sind.

Zur Zeit der Bildung der niederen Terrasse waren die Veränderungen der Flussläufe im heutigen Sinne bereits im Grossen und Ganzen erfolgt. Die starke Erosion, welche auf die Bildung der höhern Terrasse erfolgte, schuf den Durchbruch von Bad Langenau, wahrscheinlich durch rückschreitende Erosion in der Hauptsache von Niederlangenau aus. Die so entstandene Thalstrecke war kürzer als die vorige, das Gefälle und die Erosionskraft demnach grösser, und auch von den Mündungen der Nebenbäche aus musste ein Tieferlegen der Betten und stellenweise sogar eine Verlegung der Betten erfolgen. Als Zeugen dieser Thätigkeit können wir die niederen Terrassen (5—10 Meter) östlich von Schönfeld, dann im Neissethal vor und nach der Einmündung des Ebersdorfer und Rosenthaler Wassers ansehen. Auch an der Mündung des Fichtenwalder Wassers bei Bad Langenau prägt sie sich aus. Das Wölfelsthal war in seinem Lauf nach der Erosion des heute in die Kreide eingesenkten Thales grossen Veränderungen nicht mehr unterlegen. Eine ganz jungdiluviale, vielleicht sogar schon alluviale, mit Lehm bedeckte Thalstufe wurde durch eine nach N. zu erfolgende Verlegung des Flusses in der älteren Alluvialzeit trocken gelegt.

Dass zwischen der niederen Terrasse und letzterer immerhin auch noch Veränderungen erfolgten, beweist Folgendes. Das Rosenthaler Wasser nahm in dem ersteren Stadium seinen Weg westlich des nun isolirten Restes der höheren Terrasse längs des linken Ufers des alluvialen Laufes am Südende von Oberlangenau. Der letztere selbst ist kürzer und senkrecht auf die Richtung der Neisse gerichtet. Das Neundorfer Wasser hat, wie ich oben schon hervorhob, seinen jungdiluvialen Lauf durch das Urnitz-Ebersdorfer Thal in der Alluvialzeit südwärts in der Richtung auf Schönfeld zu verlegt.

Auch hier muss ich hervorheben, dass die niederen Terrassen unmöglich alle gleichzeitiger Entstehung sein können; sie reichen von 4—10 Meter über die Betten der heutigen Flussläufe und ich möchte z. B. glauben, dass die niederen Terrassen der Neisse östlich von Schönfeld und zwischen diesem und Oberlangenau älter sind, als diejenige des Wölfelsbaches beim Oberhof in Wölfelsdorf oder der westliche Lauf des Rosenthaler Wassers bei Oberlangenau.

Verfolgen wir die Neisse weiter. An ihrem linken Ufer erkennt man zwischen Niederlangenau und Habelschwerdt ein weites bogenartiges Zurückspringen des Gehänges, welches mit Rücksicht des darauf gerichteten Neisselaufes der höheren Terrasse ganz den Eindruck einer Stosskurve des Diluvialstromes macht. Die Vertheilung der höheren Terrasse (20 Meter) weicht in der Hauptsache von der Mündung des Wölfelsbaches ab, geht südlich und östlich um den Quadersandstein von Habelschwerdt herum und richtet sich hier auf die breite Thalung des unteren Plomnitz-Baches. Im Bereich des in Habelschwerdt bis zur reinen Erosionstrecke zusammenschrumpfenden heutigen Neissethales finden sich Ablagerungen der 20 Meter-Terrasse nur auf dem nördlichen Theil der Fläche, welcher die alte Stadt trägt. Ihr Material ist durch die vorwaltenden Quadersandsteinbrocken[1]) jedoch in der Hauptsache auf eine Aufschüttung der Habelschwerdter Weistritz oder des Kressen-

[1]) Derartiges Material ist in den Schottern hinter dem Gasthof zum Deutschen Kaiser an dem Bahnhof Habelschwerdt selten.

baches zurückzuführen. Es ergiebt sich also, dass sich der Neisselauf der höheren Terrasse vom Nordende von Niederlangenau aus in östlicher Richtung über den Bahnhof und das Gut Weissbrodt gegen Plomnitz zu und von hier aus wieder nach N. gewendet hat. Die Fluss-Biegung und die von ihr verursachte Ausweitung des Neissethales am linken Ufer zwischen Niederlangenau und Habelschwerdt ist also thatsächlich als Stosskurve des Diluvialflusses aufzufassen. Der Habelschwerdter Durchbruch durch Oberen Quadersandstein und Oberen Pläner ist jünger als die 20 Meter-Terrasse und vielleicht durch den diluvialen Kressenbach, der in der gleichen Höhe bei Habelschwerdt selbst Schotter aufschüttete, vorgebildet.

Ein ausgezeichnetes Beispiel für Terrassenbildung und für die Entwickelungsgeschichte der Thäler des östlichen Gebirgsrandes der Neisse-Senke bildet das Glasegrunder Wasser. Höhere und niedere Terrassen sowie alluviale Aufschüttung beginnen ziemlich an der gleichen Stelle im Thal, nämlich da, wo dieses aus dem Urgebirge auf die Kreide-Senke austritt. Die oberste und älteste Terrasse erhebt sich hier und im weiteren Verlauf etwa 20—25 Meter über die jetzige Thalsohle und bedeckt die heutige Wasserscheide zwischen Plomnitz- und Wölfelsbach im Bereich der Senke. Gegenüber dem letztgenannten Wasser beträgt der Höhenunterschied der ältesten Glasegrunder Schotter beim Wölfelsdorfer Schloss etwa 40 Meter, am NW.-Ende der Terrasse noch etwa 30 Meter. Sie überragen die Schotter der 20 Meter-Terrasse des Wölfelsbaches um 10—20 Meter. Der Unterschied zwischen der Mittellinie des diluvialen Schuttkegels des Wölfelsbaches, wenn wir als solche die heutige Wasserscheide zwischen diesem und dem Urnitz-Ebersdorfer Wasser ansehen dürfen, und der höchsten Glasegrunder Terrasse ist dagegen sehr gering und es ist anzunehmen, dass in ersterer (südlich Wölfelsdorf) gleichalterige Schotter vorhanden sind, welche indess von denjenigen der tieferen 20 Meter-Terrasse nicht getrennt werden können. Während der Aufschüttung der letzteren hat zweifellos die

höchste Terrasse des Glasegrunder Wassers bereits aus dem Fluss emporgeragt und das Ufer gebildet.

Ich füge gleich hier an, dass die sich im Mittel 40 Meter über den Plomnitzer Bach erhebende Terrasse auf dessen rechtem Ufer in ähnlicher Höhe (30—35 Meter) eine Fortsetzung zwischen Plomnitz und Neu-Plomnitz findet. Die Aufschüttung hier entstammt zum grössten Theil dem Zuflussgebiet des Kieslingswalder und Glasegrunder Wassers.

Zwischen der 30 Meter-Terrasse und der jüngsten diluvialen Aufschüttung liegt am rechten Ufer des Plomnitzbaches westlich des Niederhofes bei Kieslingswalde eine etwa 10 Meter über die Thalsohle sich erhebende, aus Schotter und Lehm aufgebaute Aufschüttung. Sie hebt sich thalaufwärts zwischen Niederhof und Mittelhof (Kieslingswalde) auf dem rechten Ufer aus der Thalsohle ganz allmälig heraus. Das Weisswasser hat sich also hier nur sehr wenig, vielleicht 3 Meter tief eingeschnitten, während der vereinigte Plomnitzer Bach 1 Kilometer thalabwärts etwa 10 Meter tief eingegraben ist. Die verstärkte Erosion ist also wesentlich durch das Glasegrunder Wasser bewirkt worden, welches sein Gefälle in den senonen Thonen rascher erniedrigen konnte.

Man darf annehmen, dass diese 10 Meter-Terrasse mit derjenigen gleicher Entstehung ist, welche beim Austritt des Glasegrunder Wassers aus dem Gebirge in etwa 10 Meter Höhe über der benachbarten Thalsohle annähernd da beginnt, wo auch die oberste Terrasse ihren Anfang nimmt.

Das Glasegrunder Wasser hat sich seit der hohen Terrasse in 3 Abschnitten (Terrassen) vom Austritt aus dem Gebirge an immer nach rechts und nördlich verlegt. Der alluviale Lauf ist länger und weniger gerade als diejenigen der Diluvialzeit. Eine schmale Schotterterrasse am rechten Ufer des Glasegrunder Wassers, östlich Neudorf, steht in Beziehung zu den von den N.-Abhängen der Jüngerberge herabkommenden Wasserläufen. Betrachtet man die Richtung des alluvialen Laufes des Hauptbaches und die geringe Breite der 10 Meter-Terrasse, so scheint es, dass jener zur Zeit der Aufschüttung der letzteren einen Arm in der Richtung des heutigen Laufes nach N. sandte,

zum Mindesten aber während keines längeren Zeitraumes seinen Weg über die 10 Meter-Terrasse nahm. Unter diesem Gesichtspunkt wird die grosse Breite der Alluvialfläche und die stosskurvenartige Erweiterung beim Niederhof verständlich.

Unter der 10 Meter-Terrasse macht sich im Bereich von Plomnitz noch eine tiefere, etwa 4—5 Meter das Bachbett überragende bemerkbar. Sie zeigt an ihren Rändern Lehmbedeckung, wie die nächst höhere. Es ist zweifelhaft, ob man diese niedrige Thalstufe nicht in den heutigen Hochwasserbereich verlegen soll, angesichts des geringen Höhenunterschiedes und des für die Hochwasserentwickelung doch sehr schmalen, alluvialen Streifens.

In die Zeit, welche sich an die 20 Meter-Terrasse im Neissethal anschloss, fällt die Erosion des Habelschwerdter Durchbruches. Sie ist bis heute noch nicht vollendet. Die Enge veranlasst eine Stauung der Hochwasser südlich und oberhalb der Stadt und die Aufschüttung von feinem Sand; ebenso und vielleicht noch stärker war die Stauung zur Zeit der 10 Meter-Terrasse. In der stosskurvenartigen Thalerweiterung sind meines Wissens Ablagerungen der 20 Meter-Terrasse nicht erhalten geblieben. An der steilen Böschung der Ufer mussten sie der folgenden Erosion bald zum Opfer fallen. Die vorgebildete Erweiterung wurde noch gebirgsseitig verstärkt und in der breiten Fläche lagerten sich aus dem hier gestauten jungdiluvialen Neisse-Hochwasser ausgedehnte Lehmmassen ab.

Nach der Einmündung des Kressenbaches wird das jungdiluviale Neissethal unterhalb der Eisenbahnbrücke breiter, eine Thatsache, die für eine hervorragende Mitwirkung des Nebenflusses spricht. Am Kirchhof von Habelschwerdt sind Schotter in 10 Meter Höhe und noch tiefer am linken Ufer hier in 4—5 Meter Höhe über der Alluvialfläche erhalten geblieben.

Der Lauf des Kressenbaches oder der Habelschwerdter Weistritz hat äusserst wenige diluviale Aufschüttungen aufzuweisen. Am oberen und unteren Ende von Alt-Weistritz machen sich solche in der Höhe von 20 Meter und 10 Meter über der Thalsohle im Bereich der Kreide kennt-

lich und beweisen die Existenz der diluvialen Phasen. Dass sie im übrigen Lauf fehlen, scheint mir dafür zu sprechen, dass die Aufschüttungen der Diluvialzeit durch die folgenden Erosionen wieder entfernt wurden, somit der Lauf des Thales seit der oberen Terrassenbildung keinen oder nur geringen Schwankungen unterlag.

Die höheren Terrassen (30 Meter) der Neisse wenden sich unterhalb Plomnitz unmittelbar nach N. Bis zur Strasse Habelschwerdt—Alt-Waltersdorf lässt sie sich am rechten Ufer verfolgen. Am linken Ufer bemerkt man von Habelschwerdt über Krotenpfuhl bis Grafenort Schotter in 15—20 Meter Höhe über dem Neissebett, dagegen fehlen hier höhere Terrassen. Diese stellen sich thalabwärts wieder zu beiden Seiten der Mündung des Waltersdorfer Wassers ein. Am rechten Ufer desselben bemerken wir einen 2—3 Kilometer breiten quer zum Neisselauf sich erstreckenden Schotterstreifen, der an seinem Ostende in 370 Meter, am Westende (Neissethal) in 355 Meter Höhe auf dem Senon aufruht. Es mag dahin gestellt bleiben, ob diese Schotter von der Neisse ganz oder theilweise aufgeschüttet wurden oder ob das Waltersdorfer Wasser an ihrer Entstehung mitbetheiligt ist; der westliche Theil bei Nieder-Altwaltersdorf ragt in den diluvialen Neisselauf soweit hinein, dass er auf ihn zurückgeführt werden muss. Die nahezu 30 Meter über das Neisse-Alluvium sich erhebenden Schotter an dessen rechtem Ufer bei Melling bilden die Fortsetzung nach N. und die Verbindung mit dem höheren Terrassenschotter am linken Neisse-Ufer zwischen Grafenort und Rengersdorf. Damit ist der Lauf der Neisse in jenem Zeitraum festgelegt. Er begleitete also von Plomnitz ab in der Hauptsache das rechte Ufer des heutigen Flusses, den er am unteren Ende von Grafenort überschritt oder dem er von hier ab folgte.

Schon zur Zeit der nächst tieferen Aufschüttung in 10 Meter Höhe über der Thalsohle schmiegte sich das Bett des Flusses eng an das heutige an. Die Terrassen am linken Ufer setzen sich wenig unterbrochen von Grafenort bis zur Einmündung der Biele fort. Die Schotter am rechten Ufer beim Bahnhof Rengersdorf liegen nur etwa 20 Meter über

dem Thal, also tiefer als diejenigen der höheren Terrasse nördlich des Lomnitzbaches auf der linken Seite. Die starke Verbreitung von Schottern und Lehmen im Mündungsbereich des Lomnitzbaches und der Duhne lässt schliessen, dass zur Zeit der 10 Meter-Terrasse ein Neissebett von Grafenort in NNO.-Richtung gegen die Vereinigung der vorderen und hinteren Duhne vorhanden war. Dieselbe Aufschüttung reicht aber auch östlich um die 30 Meter-Terrasse herum; letztere muss also hier aus der 10 Meter-Terrasse inselartig herausgeragt haben.

Unter den Nebenflüssen bietet hier das Waltersdorfer Wasser besonderes Interesse. Die 4—5 Kilometer lange, südnördlich sich erstreckende thalartige Vertiefung in weichen Kieslingswalder Thonen, zwischen dem aufgerichteten Rand der Kieslingswalder Sandsteine und dem Urgebirge, vom oberen Ende von Kieslingswalde oder Steingrund bis zur Mitte von Neu-Waltersdorf reichend, hat ganz die Formen einer von S. nach N. sich neigenden Thalfurche, deren höchste Stelle heute nahe bei Steingrund in etwa 560 Meter Höhe liegt.

Der tiefste Punkt liegt jetzt in etwa 440 Meter bei der Oberen Mühle bei Neu-Waltersdorf. Diese Stelle mag also in voralluvialer Zeit den Hauptabfluss der alten Thalung gebildet haben. Noch früher jedoch wird man vielleicht den Abfluss über die Wasserscheide am Gut Neu-Waltersdorf selbst durch das Thal nördlich um die Beck'sche Besitzung herumleiten dürfen, denn der letztere Thallauf entbehrt heute eigentlich einer Sammelwanne. Das Thal bricht an seinem oberen Ende plötzlich ab, muss also zu seiner Entstehung früher ein anderes, östlich davon gelegenes Niederschlagsgebiet (Sammelwanne) besessen haben. Heute wird die alte Steingrund—Neu-Waltersdorfer Thalung durch zwei Wasserscheiden quer durchgeschnitten. Künstliche Anlagen jedoch führen das Niederwasser derselben in der Gegenwart durch den tiefsten Punkt bei der Oberen Mühle südlich von Neu-Waltersdorf ab und nur die Hochfluthen des Martinsberger Wassers und des Froschgrabens nehmen den natürlichen Weg durch den Pannewitz-Bach, dessen Bett zumeist trocken liegt. Die einzelnen Phasen in der Entwickelungsgeschichte der Thalung in Be-

ziehung zu den Terrassen der Neisse zu verfolgen, erschien mir unausführbar.

Schärfer lässt sich eine andere Veränderung im Laufe des Waltersdorfer Wassers verfolgen. Nach der Trockenlegung der 30 Meter hohen Terrasse zu beiden Seiten seines Unterlaufes nahm dasselbe von der Kirche in Alt-Waltersdorf aus eine nördliche Richtung gegen das Urgebirge zu, drehte aber vor demselben in die westliche Richtung um und ergoss sich da in die Neisse, wo heute das Hankeflössel mündet. Verfolgt man dieses alte Thal aufwärts, so fällt das plötzliche Abschneiden desselben bei Alt-Waltersdorf sehr in die Augen. Hier ist auch in 8 bis 10 Meter Höhe über dem Bett des heutigen Waltersdorfer Wassers lockerer grober Schotter von gut gerundeten, bis 0,30 Meter Durchmesser führenden Blöcken von Gneiss, Glimmerschiefer, Milchquarz, Quarzit und Kieslingswalder Sandstein aufgeschlossen. Ihre Unterlage wird von grünlichgrauen blätterigen und sandigen Schieferthonen gebildet; über ihnen lagert ein etwa 1 Meter mächtiger, gelber, sandiger Lehm.

Die Erosion des heutigen ostwestlichen Thallaufes des Waltersdorfer Wassers fällt somit in die Zeit nach der 20 Meter-Terrasse der Neisse und vor der niedersten Diluvialterrasse, also etwa in die Aufschüttung der 10 Meter-Terrasse.

Die Zuflüsse des Lomnitzbaches begannen ihre diluviale Aufschüttung meist nicht an der Bruchlinie zwischen Urgebirge und Kreide, sondern erst tiefer in der Kreide. Das hat seinen Grund in dem Aufbau des Gebirgsrandes. Der Bruchlinie sind nämlich hier zumeist Quadersandsteine vorgelagert, welche der Erosion nahezu ebenso stark widerstehen wie das Urgebirge. Die Aufschüttungen konnten daher erst da geschehen, wo sich das Gefälle, wie auf den überlagernden Pläner- und Thonschichten, hinreichend ermässigt hatte. Mit wenigen Ausnahmen haben die Zuflüsse sich bis ins Urgebirge hinein eingeschnitten. Die älteren Aufschüttungen haben zumeist deutlich erkennbare Schuttkegelform, wie das Sauerbrunner, Kessel- und Habichtswasser. An letzterem lassen sich bereits zwei Terrassen unterscheiden, von welchen jedoch

die tiefere, Alt-Lomnitz benachbarte, in ihrer Zugehörigkeit zum Diluvium zweifelhaft ist. Das Röhrflössel reicht mit seinen sichtbaren Aufschüttungen nicht in die Diluvialzeit zurück.

Der Quadersandstein von Alt-Lomnitz setzte den in senkrechter Richtung zum Gebirgsrand sich bewegenden Wasserläufen Widerstand entgegen und veranlasste ihre Vereinigung am Ostrande des Dorfes. Hier (Niederhof) sind breitere deltaartige Aufschüttungen auch in der Diluvialzeit erfolgt. Weiter abwärts lässt der Hügel an der Tretler-Allee, westlich von Grafenort, Schotteranhäufungen erkennen, welche mit der 10 Meter-Terrasse der Neisse sich vereinigen.

Die Vordere Duhne (Steinberger Wasser) hat in ihren beiden Zuflüssen, besonders aber im Pohldorfer Wasser, Schuttkegel auf den weichen Schichten des Oberen Pläners und der Kieslingswalder Thone aufgeschüttet, vornehmlich aus Quadersandstein-Material. Diese Schuttkegel erheben sich 3—4 Meter über die eigentliche Alluvialfläche (höher natürlich über das Niederwasserbett) und dürften, als ausserhalb des heutigen Hochwasserbereiches liegend, in der Diluvialzeit entstanden sein. Gerollte Quadersandstein-Blöcke liegen in grosser Zahl auf der Wasserscheide zwischen dem Steinberger Wasser und der Hinteren Duhne nördlich von Neu-Batzdorf. Ihr Vorhandensein stellt die Existenz eines diluvialen Laufes des Nesselgrunder Wassers über das obere Ende von Neu-Batzdorf in ostnordöstlicher Richtung auf die Obere Colonie, Alt-Batzdorf und (die Duhnhäuser?) ins Thal der Hinteren Duhne fest.

Der Quadersandstein-Rücken der Steinberge hatte die Bildung einer Wasserscheide zur Zeit des eben gekennzeichneten Laufes bereits vollzogen. Die Thalsohle des Steinberger Wassers liegt erheblich tiefer als diejenige des Lomnitzer Baches und die starke Erosion in den weichen und wenig durchlässigen Schichten der oberen Kreide nördlich des westlichen Theiles von Neu-Lomnitz lässt die Vermuthung zu, dass sie bei weiterem Rückschreiten im Stande sei, das Niederschlagsgebiet des Rohrflössels zu verkleinern oder sogar ganz dem Steinberger Wasser einzuverleiben.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass der ganze Quadersandstein-Rücken bis zum Lomnitzbach in der Zeit der höheren Terrassen undurchbrochen war, dass also das Steinberger Wasser von der Kraselmühle aus südlich des Hardter Weges zum Lomnitzbach seinen Weg nahm. Der Durchbruch bei der Kraselmühle wäre dann jüngerer Entstehung. Unterhalb desselben macht sich eine Verlegung der Wasserrinnen in alluvialer Zeit deutlich bemerkbar. Nur 2—3 Meter über dem Bett der Vorderen Duhne in der Thalerweiterung unmittelbar unterhalb des Durchbruches zweigt eine schmale, 30—50 Meter breite, nunmehr trockene Wasserrinne in nördlicher Richtung zur Hinteren Duhne ab. Starkes Hochwasser vermag möglicherweise auch heute noch seinen Lauf dahin zu nehmen, wie das in der Erosionszeit zwischen der Trockenlegung der 10 Meter-Nieder-Terrasse und der Jetztzeit sehr wahrscheinlich der Fall war. Dieser sehr junge Lauf macht auch das Auftreten von nur 4 Meter über dem Bett der Hinteren Duhne gelegenen Lehmen des Staubeckens östlich von Alt-Batzdorf und dieses selbst verständlich.

Die Thalung der Hinteren Duhne hat also in der diluvialen Zeit nach zwei Seiten ein grösseres Niederschlagsgebiet besessen als jetzt. Dieser Umstand macht ihre Breite erklärlich.

Ueber den unzweifelhaften Hochwasserbereich der Neisse erheben sich von Krotenpfuhl abwärts ein oder zwei mit lehmigem Sande bedeckte Terrassen bis zu 3 Meter Höhe über das Hochwasser und 5—6 Meter über das Niederwasser-Bett. Für sie gilt das schon früher Gesagte insofern, als eine Bedeckung durch Hochwasser immerhin nicht ausgeschlossen ist. Die feine Aufschüttung verneint diese Möglichkeit nicht.

Die Beschaffenheit der Terrassen-Aufschüttungen ist im Allgemeinen eine sehr beständige. Es sind durchweg grobe, lockere Schotter, welche eine um so undeutlichere Schichtung zeigen, je grösser das Korn der einzelnen Gerölle ist, je mehr man sich also dem oberen schuttkegelartigen Theil oder dem Beginn der Aufschüttung nähert. In den tieferen vom Gebirge entfernteren Theilen der Aufschüttung

sinkt natürlich die Korngrösse der Schotter, der zwischen den Geröllen unregelmässig vertheilte Sand sammelt sich zuerst in kurzen, rasch auskeilenden, linsenförmigen Schmitzen an, die um so länger und schichtartiger werden und gleichmässig aushalten, je geringer die Korngrösse[1]) wird. In Schottern von 0,50 Meter Durchmesser der Gerölle sind Schichtung und lange Sandlager selten zu erkennen. Eine Art Schichtung wird zwar auch hier durch die mit der Breitseite nahezu wagerecht lagernden, meist flachen Gneissgeschiebe erzeugt. Stellen sich in weiterer Entfernung vom Gebirge Sandlagen zwischen Schotter ein, so erscheinen auch bald solche in ihrem Hangenden und in den dem alten Neissebett genäherten Strecken der Aufschüttungen der Seitenthäler stellt sich über dem Sand noch ein mehr oder minder thoniges oder lehmiges Gestein als Absatz der Flusstrübe ein. In dieser Entwickelung vom Schuttkegel zum groben Schotter, Sand und Lehm drückt sich sowohl vom Gebirge zum Thal wie auch von der Sohle des Bettes nach dem Wasserspiegel der Hochfluth die stetige Abnahme der Stosskraft des Hochwassers aus.

Das Material der Gerölle zeigt sich durchweg gerundet, die Abschleifung wächst ebenfalls mit der Entfernung vom Gebirge. In der Hauptsache sind es die Gneisse, welche die Gerölle bilden, untergeordnet treten Quarzgerölle, noch seltener Hornblendeschiefer und Kieslingswalder Sandstein auf; in den tieferen Strecken, d. h. von Niederlangenau ab, machen sich auch Quadersandsteingerölle in den niederen Terrassen bemerkbar.

Im Allgemeinen treten die sandigen Theile der Aufschüttungen im oberen Neissegebiet der Grafschaft Glatz an Mächtigkeit und Ausdehnung sehr in den Hintergrund, wenn man damit z. B. die Aufschüttungen von Sand im Vorland des Riesengebirges (Warmbrunner und Erdmannsdorfer Becken) vergleicht. Wie wir später sehen werden, steht diese Thatsache mit der Beschaffenheit der jungen, alluvialen Aufschüttungen

[1]) Das Höchstmaass der Gerölle in den Terrassen der Neisse bei Wölfelsdorf und Habelschwerdt beträgt etwa 0,20 Meter.

im Einklang und erklärt sich durch die geringe Neigung zu kleinstückigem und -körnigem Zerfall des Gneisses.

In vielen Aufschlüssen legt sich der sandige Lehm unmittelbar auf den Schotter. Die Sande setzen sich aus wenig gerundeten Körnern von Quarz nnd Feldspath zusammen. Glimmer tritt in ihnen sehr in den Hintergrund. Die Lehme erreichen im oberen Neissegebiet selten mehr als 4 Meter Mächtigkeit, besitzen gelbe bis braune Färbung, sehr verschiedenen Gehalt an Feinsand und im Allgemeinen viele weisse Glimmerblättchen. Sie sind sehr kalkarm bis kalkfrei und daher nicht lössartig.

2. Biele.

Die Geschichte des Bielethales zu verfolgen, unterliegt grösseren Schwierigkeiten als beim Neissethal. Hier sehen wir in zahlreichen Veränderungen, welche sich an den Beginn und den Verlauf der Erosion anschliessen, seit der Eiszeit verschiedene Phasen in der Entwickelung. Nicht so bei der Biele. Ihr Lauf ist seit den Anfängen der Erosion in unserem Gebiet in der Hauptsache der gleiche geblieben. Diese Thatsache steht mit der Beständigkeit der Thäler in dem widerstandsfähigen Urgebirge in gutem Einklang. Die Wasserläufe haben in ihm seit Beginn der Erosion nur sehr wenige oder gar keine seitliche Veränderungen erlitten.

Auch die Terrassengeschichte der Biele weist nicht so mannigfaltige Einzelheiten auf wie die der Neisse in der Senke. Man wird jedoch kaum bezweifeln dürfen, dass jene ebenso reich war wie diese. Nur sind ihre Spuren im Bielethal durch die annähernd immer an dem gleichen Lauf erfolgende und nachfolgende Erosion wieder verwischt und fortgeführt worden. Damit ist vorerst die Unmöglichkeit bewiesen, die der Neisse-Entwickelung entsprechenden Phasen auch an der Biele zu erkennen.

Treten wir zunächst der Frage ihrer Entstehung näher. Bei der Neisse ist es gelungen, diese in Verbindung mit Schaffung der Neisse-Senke, also mit dem Grabenbruch zu bringen. Der Gesichtspunkt fällt bei der Biele weg. Denn

wenn der Rand der Neisse-Senke zwischen Rengersdorf und Neu-Waltersdorf eine bedeutende Erhebung über letztere gehabt hätte, dann müssten eine Reihe von Thälern quer zu diesem Rand vorhanden sein. Sie fehlen aber gänzlich und wir müssen daraus schliessen, dass ein hoher Gebirgsrand zur Zeit des Beginns der Erosion ebenso wenig vorhanden war wie heute.

Kreideschichten sind nun an diesem Rand unzweifelhaft abgesunken; da dieser nicht viel höher als gegenwärtig gewesen sein kann, so folgt daraus, dass die Kreideschichten den Höhenzug Eichberg—Eisenberge bedeckt haben müssen und damit auch wohl das ganze untere Bielethal. Die Höhe des ersteren Rückens reicht gegenwärtig bis an die früher angenommene normale Lage des Kreide-Untergrundes an der Heuscheuer und bei Mittelwalde in 550 Meter nahe heran und nur um weniges (Eisenberge 592 Meter) darüber hinaus.

Wie weit wir uns die Kreidebedeckung im Bielethal aufwärts reichend zu denken haben, ist schwer zu entscheiden. Berücksichtigen wir die jetzigen Höhenverhältnisse und die Wahrscheinlichkeit, dass die sonst im Gebiet vorhandenen höchsten Erhebungen im Gneiss bereits schon zur Kreidezeit vorhanden waren, so würde sich daraus ergeben, dass wir die Kreidebedeckung im Bielethal auf die nördliche Hälfte des Glimmerschiefergebietes im Niederschlagsbereich der Biele auszudehnen hätten.

Somit wäre immerhin ein Anhaltspunkt für die Geschichte der Biele im westnordwestlich gerichteten Unterlauf gewonnen: das Vorhandensein einer schon zur Kreidezeit bestehenden Mulde oder Bucht in der Oberflächengestaltung. Nur unter deren Voraussetzung wird es verständlich, warum der Abbruchsrand nicht zur Bildung von Querthälern Anlass gegeben hat, vielmehr selbst mit der Wasserscheide zwischen Neisse und Biele nahezu zusammenfällt.[1]) Die Abtragung zur Biele war hier ebenso stark, wie diejenige zur Neisse und vielleicht mit ihr gleichzeitig, wenn

[1]) Man sieht hieraus, dass Verwerfungen nicht blos Thäler, sondern auch Wasserscheiden bedingen können.

nicht sogar älter. E. TIETZE[1]) kommt auch zu dem Schluss, „dass schon vor Ablagerung der oberen Kreide bedeutende Unebenheiten im Relief der Gegend ausmodellirt worden sind und dass manche Thäler schon damals bestanden."

Betrachtet man die Stärke der Erosion im Gneiss des Schneegebirges, so erscheint sie einem hinsichtlich der Länge und Breite des Thales doch bedeutend geringer gegen diejenige im oberen Bielethal, etwa von Seitenberg aufwärts. Hier liegt ein mehr als 20 Kilometer langer Flusslauf vor, der sich in der grösseren Hälfte des Weges quer zum Streichen des Urgebirges durcharbeiten musste. Um diese Arbeit bewältigen zu können, muss man eine grössere Zeit oder grössere mechanische Leistung zur Verfügung haben, vielleicht auch beides. Die grössere mechanische Leistung kann auf höheres Gefäll nicht zurückgeführt werden, denn die höchste Terrasse bei Seitenberg liegt in 500 Meter etwa ebenso hoch wie die höchsten Terrassen des Wölfelsbaches und Gläsendorfer Wassers. Beziehen wir sie auf das heute grössere Niederschlagsgebiet, dann sind wir an die Unveränderlichkeit oder besser an ein Nichtgrösserwerden desselben seit Beginn der Erosion gebunden. Daraus würde folgen, dass das Thal der oberen Biele schon in seiner ganzen Länge sehr alt wäre und sein früheres Niederschlagsgebiet eher grösser als sein jetziges, mindestens diesem aber gleich gewesen sein müsse. Es würde weiter anzunehmen sein, dass die Kreidebedeckung bis in die Nähe von Seitenberg, also an den Fuss des Bielegebirges gereicht habe.

Angesichts dieser Folgerungen, besonders der ersteren, bietet die Form des Bielethales bei Bielendorf und Neu-Gersdorf eine eigenartige Erscheinung. Wir sehen die Wasserscheide des tiefen Gebirgsthales gegen die schlesische Ebene (Gegend von Jauernig und Friedeberg im Oesterr.-Schlesien) sehr nahe an den Bielelauf gerückt und an mehreren Stellen nicht weiter als 600 Meter von ihm entfernt. Das kann nicht immer so gewesen sein, denn wir sehen überall in gleichmässig

---

[1]) Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Olmütz. Jahrbuch d. k. k. Reichs-Anstalt. 1893. XLIII. 558.

aufgebauten Gehängen eines Thales den Wasserlauf doch ziemlich die Mitte zwischen den links und rechts benachbarten Wasserscheiden halten. Der geologische Aufbau der beiden Thalgehänge ist aber zwischen Bielendorf und Gersdorf ziemlich gleich: SW.—NO., also quer zum Thal streichender Gneiss. Die Ursache der eigenartigen Nähe der Wasserscheide muss demnach anderswo gesucht werden. Die an das Flussgebiet der Biele angrenzenden, zur Ebene gerichteten Wasserläufe des Pumlich-, Schlippe-, Krebs- und Brettgrundbaches besitzen sehr viel kleinere Niederschlagsgebiete als die Biele. Die Gesammtleistung in erosiver Hinsicht ist bei den zur Ebene fliessenden Wasserläufen grösser als bei der Biele, weil sie sich bei kleinerem Niederschlagsgebiet tiefer eingegraben haben. Daraus folgt, dass, von untergeordneten Faktoren abgesehen, die grössere Stromarbeit der kleinen Bäche in erster Linie dem grösseren Gefälle zuzuschreiben ist.

Nehmen wir nun an, dass das Niederschlagsgebiet der Biele bei Bielendorf ursprünglich grösser als jetzt war, so können es nur die nach Neu-Wilmsdorf, Woitzdorf, Gierschdorf und Friedeberg gerichteten Wasserläufe sein, welche das Niederschlagsgebiet der Biele rechtsseitig beeinträchtigen, indem sie sich rascher nach rückwärts vertieften, als die Biele. Daraus ginge hervor, dass diese Nebenbäche, d. h. ihr Gefälle, jüngerer Entstehung sei, als die Biele. Für die Schaffung eines grösseren Gefälles der Nebenbäche können aber nur die Abbruchserscheinungen am Rand der schlesischen Ebene verantwortlich gemacht werden. Wäre das grosse Gefälle derselben und damit die tiefe Lage der Ebene älter als die Biele, dann würde höchst wahrscheinlich das ganze Biele- und Schneeberggebiet unmittelbar zur Ebene nicht auf dem Umweg über Glatz entwässert werden.

Man kann auf einem anderen Weg der Betrachtung zu einem ähnlichen Ergebniss gelangen. Nur zwei Möglichkeiten liegen im oberen Bielegebiet vor: entweder ist dasselbe von Anfang an durch den heutigen Bielelauf entwässert worden, oder aber das östliche Bielegebirge gehörte ursprünglich den Niederschlagsgebieten der zur Ebene fliessenden, oben genannten

kleineren Bäche an, und der obere Lauf der heutigen Biele bis Alt-Gersdorf etwa herab ist jüngerer Entstehung. Diese letztere Möglichkeit muss durch das grössere Gefälle der kleineren Flüsse, welches sie befähigt, sich nach rückwärts einzuschneiden und dem Nachbarfluss Niederschlagsgebiet zu entreissen, verneint werden. Sie muss ferner wegfallen, weil sich ein von Alt-Gersdorf aus nach rückwärts, nach SO. und S. einschneidender jüngerer Bielefluss mehrere, von SW. nach NO. vom Bielegebirge zur schlesischen Ebene gerichtete Thalläufe seitlich hätte nacheinander an- und durchschneiden müssen. Das scheint denkbar für einen, d. h. den ersten nördlichen Bach, aber nicht für mehrere hintereinander. Daraus ergiebt sich, dass nur die erstere der beiden Möglichkeiten vorliegen kann.

Ob diese Folgerungen in einzelnen Theilen ergänzt und vertieft werden können, das muss der Specialforschung überlassen bleiben. Sie führten uns jedenfalls auch hier zu der Annahme, dass auch der obere Theil des Bielethales ein recht hohes, vor den Beginn der postcretacischen Störungsepoche reichendes Alter besitzt und das der ältesten Flussgeschichte entsprechende Niederschlagsgebiet durch die mit den Störungserscheinungen in Verbindung stehenden Veränderungen in den Oberflächenverhältnissen einen Verlust an Ausdehnung am rechten Bieleufer erlitten hat. Die Wasserscheide der alttertiären oberen Bielethalung lag weiter östlich gegen die schlesische Ebene zu, als diejenige des heutigen Thales; das setzt das Vorhandensein eines Gebirgsrückens, etwa von Steingrund über Neundorf, Neu-Wilmsdorf, Waldeck nach Krautenwalde sich erstreckend, voraus. Seine Spuren sind durch die jungtertiäre und diluviale Abtragung verwischt worden. Das Maass von Vertiefung, welches das Bielethal gegen das alte und grössere erlitten hat, berechnet sich auf etwa 150 Meter.

Ueber die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit einer Vergletscherung des Bielegebietes bin ich ausser Stande, Anhaltspunkte zu liefern. Auch in der postglacialen Erosion sind nur in den tieferen Terrassen Reste übrig geblieben.

Ich habe bereits hervorgehoben, dass das äussere Aussehen der den Basalt vom „Grauen Stein“ bei Landeck unterlagernden Schotter für eine fluviatile Aufschüttung spricht. Sind sie dies in der That, dann läge in ihnen der älteste Rest einer etwa 40 Meter das heutige Bielethal überragenden Hochterrasse vor, welche den höchsten Terrassen-Bildungen der Neisse annähernd gleichkäme.

Aehnlich hohe Schotter sind uns mit Sicherheit nicht an einer Stelle noch bekannt geworden. Etwa 1 Kilometer südsüdwestlich des Gutes Raiersdorf sind gelbe Schotter über Glimmerschiefer an der Poststrasse etwa 35 Meter über dem Thal aufgeschlossen. Bei Raiersdorf liegen am rechten Ufer unterhalb der Mündung des Schönauer Wassers wohl Gneissschotter in 35 Meter Höhe überm Thal, allein sie mögen junge, schuttkegelartige Bildungen von einem nordsüdlich gerichteten Wasserriss vorstellen.

Weit verbreitet sind im Bielethal Schotterablagerungen, welche mit ihrer Auflagerfläche 10—15 Meter und mit ihrer Lehmdecke 20 und mehr Meter über die heutige Thalsohle ragen.

Diese den mittleren und niederen Terrassen der Neisse entsprechenden Aufschüttungen reichen ziemlich hoch hinauf. Zwischen Neu- und Alt-Gersdorf am linken Ufer machen sie sich an der Einmündung des Koblitzbaches geltend. Aehnliche Aufschüttungen sind sogar schon bei der Vereinigung der Weissen und Schwarzen Biele vorhanden.

Insbesondere in der breiten Mündungs-Niederung von Seitenberg sind die Schwellen der flachen Gehänge im Glimmerschiefer in ausgedehntem Maasse mit grobem Schotter bedeckt. Hier beginnen auch die feinen Flusstrüben des Diluvium. Unterhalb Neu-Gersdorf beobachtet man, dass über der 10 Meter-Terrasse am linken Ufer grobe Sande in 1—2 Meter Mächtigkeit die Schotter oder gegen das Gebirge zu unmittelbar das Anstehende (Gneiss) überlagern. Gegen Gompersdorf zu stellen sich über dem Sande lehmige Ablagerungen ein, ohne jedoch hier eine breite Fläche zu bedecken. In der Thalerweiterung bei Schneckendorf erlangen die lehmigen Ablagerungen eine Mächtigkeit von 5 Meter, ein Beweis, dass auch der diluviale

Lauf hier ein breites Staubecken oberhalb der Enge zwischen Olbersdorf und Bad Landeck ähnlich wie der alluviale Lauf besass. In einem Aufschluss am linken Biele-Ufer bei Schneckendorf (etwa 700 Meter südsüdwestlich der Glasschleiferei) gliedert sich die niedere Terrasse von oben nach unten wie folgt:

1,00 Meter gelber Lehm mit vereinzelten Brocken vom Urgebirge, nach oben untermischt mit Gehängeschutt,
0,60 „ hellgrauer sandiger Thon mit dünnen Zwischenlagen von gelbem Sand,
0,35 „ gelber thoniger Sand,
0,15 „ hellgrauer sandiger Thon,
0,50 „ grauer grober Sand,
1,00 „ grauer lockerer grober Schotter mit Geröllen bis zu 0,30 Meter Durchmesser von Gesteinen des oberen Bielegebietes (Gneiss, Hornblende- und Quarzitschiefer),
Schotter von zersetzten Gesteinen des Gneisses und Glimmerschiefers, auskeilend,
Glimmerschiefer.

Das Vorkommen von grauem Thon, also von feinster, nicht auf oberflächige Verwitterung oder auf Abschlemm-Material zurückzuführende Flusstrübe, ist entschieden etwas Auffälliges und lässt die Vermuthung aufkommen, als könne es sich um die Flusstrübe von Gletscherwasser handeln, welche hier zum Absatz gelangt sei. Ich muss diese Frage wie manche andere offen lassen; doch kann ich die Möglichkeit betonen, dass auch die gewöhnliche Flusstrübe aus dem Gneissgebiet (hier etwa der Mohrau) unter Umständen brauneisenfreier kaolinischer Natur sein kann.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Biele in der Zeit der höheren Terrassen ihren Lauf westlich des heutigen bei Olbersdorf durch jene Thalung nach N. nahm, welche heute den Entwässerungszug der rothen Wiesen führt. Zu dieser Annahme führt die Breite der letzteren Thalung und die Enge des Bielethales oberhalb Bad Landeck. Aehnliche Erwägungen

führen zu der Annahme, dass zu derselben Zeit ein Bielelauf südlich vom Hutberg über Hutbergsort vorhanden war. Ich möchte nicht anzugeben unterlassen, dass auf dem etwa 30 Meter das Bielethal bei Thalheim überragenden Oberflächen-Sattel von Hutbergsruh kleine Gerölle von mir gefunden wurden. Vielleicht stehen die oben genannten Schotter 1 Kilometer südsüdwestlich des Gutes Raiersdorf mit diesem alten Lauf in Verbindung. Die niedere Terasse zieht sich unterhalb Thalheim schon dem heutigen Lauf entlang.

Diese beiden Veränderungen sind die einzigen, welche durch meine Untersuchungen wahrscheinlich geworden sind.

Die ostnordöstlich gerichtete Strecke des Bielethales von Raiersdorf abwärts hat in der Diluvial- und Alluvialzeit wenig bemerkenswerthe Aenderungen erfahren. In einer ziemlich gleichmässigen, zwischen 1000 und 1500 Meter schwankenden Breite zieht sich der Bielelauf der mittleren und niederen Terrasse zu beiden Seiten des heutigen hin. Seine Aufschüttungen bestehen aus groben Schottern, welche von mehrere Meter mächtigem Lehm gebirgwärts überlagert werden. Der heutige Lauf wurde in diese leicht zu befördernden Ablagerungen bis auf das überall zu Tage tretende Urgebirge eingerissen.

Unter den Nebenflüssen beansprucht nur der Heinzenbach ein besonderes Interesse. An der Vereinigung des Droschkauer und Heinzendorfer Wassers bemerkt man breite Lehmflächen, welche sich in beiden Thalungen ziemlich hoch hinauf ziehen und im Untergrund gegen den heutigen Lauf Schotter führen. Beim Heinzendorfer Wasser reichen die Lehme bis an das Dorf heran und südlich desselben bis zur Höhe der Wasserscheide (435 Meter) gegen das Bielethal. Diese Thatsachen lassen auf eine starke Rückstauung der diluvialen Hochwasser, veranlasst durch den engen Durchbruch des vereinigten Baches durch den Gneiss südlich von Waldeck schliessen. Der in der Zeit der mittleren und niederen Terrasse bis zur Wasserscheide gegen die Biele reichende Stau hält in der Gegenwart noch an und verursacht in den Thalflächen unterhalb der Feldmühle die Aufschüttung von Sand.

Gegen die Vereinigung mit der Neisse prägt sich am linken Ufer der Biele eine mittlere Terasse in ähnlicher Höhe 15 bis 20 Meter über der Thalsohle aus wie bei der Neisse. Hier lässt sich also eine Gleichmässigkeit feststellen. Auch in der niederen Terrasse giebt sich eine Uebereinstimmung kund. Man darf daher zu dem Schluss kommen, dass Neisse und Biele in der Zeit der Bildung der mittleren und niederen Terrassen in Erosion und Aufschüttung ziemlich gleichen Schritt mit einander gehalten haben.

Die vorglaciale Geschichte des Bielethales dürfte jedoch über diejenige des Neissethales insofern hinausgreifen, als ersteres höchst wahrscheinlich durch die Erstreckung der Oberen Kreideformation in das von Glimmerschiefer gebildete Becken vorgezeichnet war, während die Thalbildung der Neisse oberhalb der Bielemündung in erkennbarer Weise erst mit und nach den postcretacischen Störungen begonnen hat. Die Biele ist also älterer Entstehung als die Neisse.

Es ist damit keineswegs gesagt, dass die letztgenannten Störungen ohne Einfluss auf die Entstehung des Bielethales gewesen sind. Seine Mündung liegt ebenfalls da, wo die jüngsten Schichten der Oberen Kreide an die Abbruchslinie angrenzen, wo also die grösste Sprunghöhe war. Man darf weiter in dem einspringenden Winkel der Grenze des Urgebirges gegen die Kreide einen günstigen Angriffspunkt für die Erosion erblicken. Ob die ins untere Bielethal verlängerten Schwedeldorf—Piltscher Störungen richtunggebend für ihren Verlauf waren, steht zu vermuthen. Eine Einwirkung der tektonischen Vorgänge auf die Bildung des Bielethales ist also keineswegs zu verkennen. Sie war aber nicht die ausschliessliche Ursache seiner Entstehung. Bereits vor ihr muss an Stelle des Bielethales eine thalartige Wanne bestanden haben, welche durch die fluviatile Erosion nur vertieft wurde.

Die Beschaffenheit der diluvialen Aufschüttungen im Bielegebiet unterscheidet sich kaum von derjenigen in der Neisse-Senke. In den oberen Thalläufen bis Seitenberg herab sind es ausschliesslich grobe, lockere, ungeschichtete Schotter. Von der

Vereinigung der Biele und Mohrau ab treten in der Thalerweiterung von Seitenberg—Schreckendorf sandige Lehme im Hangenden der Schotter auf. Sand ist auch im Bielethal sehr untergeordnet. Breite Flächen in grösserer Mächtigkeit (bis 6 Meter) bedecken die Lehme im unteren Bielethal, insbesondere aber in dem Staubecken des Heinzendorfer Wassers. Die Gerölle der diluvialen Schotter werden von den nämlichen Gesteinen gebildet, wie die der alluvialen: Gneisse, Quarzitschiefer, Quarze, Hornblendegneisse u. s. w.

3. Reinerzer Weistritz.

Mehr wie die Biele wird die Weistritz von den tektonischen Vorgängen beherrscht. Ihre Mündung ist dem Bereich des tiefsten oder stärksten Abbruches benachbart. Die ältesten Aufschüttungen erfolgten ausserhalb des Quadersandsteingebirges auf den senonen Thonen und zwar hier in einer sehr breiten Fläche. Die Unterfläche der Aufschüttung erhebt sich 30—35 Meter über die heutige Thalsohle. Sie hat ihre unmittelbare Fortsetzung nach N. in der diluvialen Hochfläche zwischen dem Steine- und dem Weistritzthal westlich von Glatz. Diese Hochfläche war also bereits vorhanden. Ihren Untergrund bilden aber nicht mehr Kreideschichten, sondern Rothliegendes und Urgebirgsgesteine. Da die Kreideschichten aber an letzteren abgesunken sind, so müssen sie auch auf den dem Abbruch benachbarten paläozoischen und krystallinen Gesteinen aufgelagert haben. Die Erstreckung bedingt eine Ausdehnung der Kreideschichten auf das Steinegebiet, so wie ich das für das Bielegebiet nachzuweisen versucht habe. Wir kommen also zu der Möglichkeit und sogar Wahrscheinlichkeit, dass das Steinethal bereits vor den tektonischen Vorgängen in der Lagerung der Kreide oder durch erosive Erscheinungen vorgebildet war, sich also in seiner Entstehung mehr dem Bielethal als demjenigen der Neisse nähert.

Die Hochfläche westlich von Glatz soll nach E. Dathe glaciale Ablagerungen im Untergrund der Lehmbedeckung führen. Ohne mich in eine Prüfung dieser Annahme einlassen

zu wollen, dürfen wir doch behaupten, dass sie die ältesten noch vorhandenen Aufschüttungen trägt. In dem durch den Lauf der Weistritz davon abgetrennten Theil südlich von Schwedeldorf habe ich fremdes (nordisches) Material nicht beobachtet und ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass Schotter und Lehme hier fluvialen Ursprungs sind. Wenn die Hochfläche westlich von Glatz in den Schottern nordisches Material führt, so wäre es auch denkbar, dass dieses aus den unzweifelhaft benachbarten, glacialen Bildungen fortgeführt und aufs neue abgelagert worden wäre. In diesem Falle hätten wir in den Ablagerungen der Hochfläche die aus dem einheimischen Niederschlagsgebiet aufgehäuften groben (Schotter) und feinen Aufschüttungen (Lehme) vor uns, deren Vorhandensein entweder durch die Stauung vor dem durch den Warthaer Durchbruch hereindringenden Inlandeis oder durch die Enge des Durchbruches selbst veranlasst worden wäre. Auch die Prüfung dieser Annahmen und Vermuthungen bleibt der künftigen Forschung vorbehalten. Vorerst aber möchte ich die hangenden, geschiebefreien Lehme und ihre unmittelbare Schotterunterlage westlich von Glatz für fluviatil halten.

Sicher scheint es mir nur, dass wir in der Hochfläche zwischen Schwedeldorf und Alt-Wilmsdorf die älteste Aufschüttung aus dem Bereich der Weistritz zu sehen haben. Sie beginnt in der Nähe von Alt-Heide da, wo der heutige Wasserlauf das Quadersandsteingebirge verlässt. Man wird aber bei der Betrachtung des engen Höllenthales kaum zu der Annahme gelangen, dass diese Strecke des Weistritzlaufes der Zufuhrkanal für die ausgedehnten Schottermassen war. Vielmehr muss man hier die Wahrscheinlichkeit in Betracht ziehen, dass der Entwässerungszug des Rückerser Beckens von Rückers selbst über Walddorf nach Alt-Heide und auf Neu-Wilmsdorf zu führte. Auf dieser Linie bemerkt man thatsächlich eine lange (4 Kilometer), zwischen den beiden Zonen des Oberen Quadersandsteins bis zum Pläner eingesenkte, schmale (4—500 Meter) Furche, welche die Form einer Thalung hat. Eine diesem muthmaasslichen Lauf entsprechende Ablagerung ist mir nicht bekannt geworden.

Die höchste Aufschüttung im Becken von Rückers liegt südlich von Hartau zwischen 480 und 506 Meter Höhe (etwa 25 Meter über dem Flussbett der Weistritz), also tiefer als der tiefste Punkt am oberen Ende jener Thalung in 505 Meter am W.-Ende von Walddorf. Das Transportmittel dieser groben Schotter muss also seinen weiten Weg bereits durch das Höllenthal genommen haben.

Die oberen Zuflüsse der Weistritz haben ihren Lauf seit den höchsten Aufschüttungen wenig verändert. Im oberen Weistritzthal sind Schotter der niederen Terrasse vor dem Eintritt in die Erosionsstrecke im Urgebirge am Ostfuss der Hohen Mense vorhanden. Nördlich von Rückers (Gut) lagern Quadersandsteingerölle und Sande auf den Plänerschichten. Ihr Vorhandensein muss entweder dem Rothwasser oder dem Steinbach zugeschrieben werden und beweist eine Annäherung an die oben erwähnte über Walddorf gerichtete Thalstrecke. Ablagerungen (Schotter) der niederen Terrasse, in das Höllenthal gerichtet, sind mir unterhalb Rückers am rechten Ufer längs der Eisenbahn bekannt geworden.

Grössere Veränderungen als in dem Becken von Rückers sind ausserhalb des Quadersandsteins im Bereich der weicheren Kreideschichten vor sich gegangen.

Die hohe Terrasse südlich von Schwedeldorf besass nach S. zu in dem vom Hain-Wald bei Falkenhain in ostnordöstlicher Richtung sich hinziehenden Rücken (der Waldstrasse, Klattenhübel) des Unter-Senons ihr Ufer. Südlich des Wilmsdorfer Wassers sind bei Neu-Wilmsdorf und Ober-Alt-Wilmsdorf noch grobe Schotter vorhanden, welche in abnehmender Häufigkeit aus Quadersandstein, Gneiss, Graphit- und Quarzitschiefer bestehen und somit auf den Oberlauf der Weistritz bezogen werden müssen. Das Bett der höheren Terrasse wurde während der mittleren in zwei ungleich breite Streifen getheilt, indem sich die Weistritz im Laufe des heutigen Wilmsdorfer Wassers tiefer einschnitt und selbst zur Zeit der Aufschüttung der etwa 10 Meter über das heutige Bett der Weistritz bei Alt-Heide erhobenen niederen Terrasse führte dieser Fluss seine Hochwasser durch das heutige

Wilmsdorfer Thal ab. Das Einschneiden des alluvialen Laufes in die niedere Terrasse des letzteren beim Bahnhof Alt-Heide ist in ausgezeichneter Weise zu sehen und reiht sich in Bezug auf Deutlichkeit den vom Waltersdorfer Wasser beschriebenen Veränderungen gut an. Der jüngstdiluviale Wilmsdorfer Lauf der Weistritz empfing sein Wasser natürlich aus dem Höllenthal. In ihn hat sich das heutige Wilmsdorfer Wasser mit seinem sehr viel kleineren Niederschlagsgebiet erst wenig eingerissen. Etwa von der Kirche von Alt-Wilmsdorf ab setzt sich der alluviale Lauf mit deutlicher Böschung gegen die jüngstdiluviale Aufschüttung der Reinerzer Weistritz ab. Bei Nieder-Alt-Wilmsdorf mag die alluviale Erosion schon 5 Meter betragen.

Während der Aufschüttung der niederen Terrasse bewegten sich die von Neu-Wilmsdorf und Falkenhain kommenden Wasser am südlichen Rand der Hohen Terrasse entlang und schufen hier eine der Weistritz in 500—700 Meter Entfernung parallel laufende Thalfurche, welche bis in die Alluvialzeit erhalten blieb und vielleicht erst in historischer Zeit verlassen wurde. Etwa 1,5 Kilometer oberhalb des Gutes von Nieder-Alt-Wilmsdorf ging die Vereinigung mit der diluvialen Weistritz vor sich. Zum grössten Theil ist die alluviale Thalung heute Sammelwanne für eine Reihe kleiner Wasserrisse, welche sich vom heutigen Wilmsdorfer Wasser aus nach rückwärts in sie einschneiden und bereits ihre Thalfläche durch 3 Wasserscheiden in 4 getrennte Niederschlagsgebiete zerlegt haben.

Die der Aufschüttung der niederen Terrasse folgende Erosion schuf erst den Durchbruch unterhalb und nordöstlich von Bad Alt-Heide und damit den heutigen Lauf der Weistritz über Schwedeldorf. Diese Arbeit ist natürlich den von Ludwigsdörfel und Wallisfurth herabkommenden Wasserläufen mit zu verdanken. Den jugendlichen, unfertigen Eindruck des Weistritzthales am unteren Ende von Alt-Heide kennzeichnet das Vorhandensein eines schmalen in der Flussrichtung langgezogenen Pläner-Rückens mitten im heutigen Alluvium am rechten Ufer des Niederwasserbettes. Thalabwärts findet eine

Erweiterung des alluvialen und jüngstdiluvialen Bettes statt. Zwischen der niederen Terrasse des Wilmsdorfer Laufes und dem heutigen Hochwasserbett gingen ebenfalls noch Stromverlegungen vor sich. An der Feldmühle erhebt sich eine Terrasse 3—4 Meter über das gegenwärtige Hochwasserbett. Der hier in sandiger Aufschüttung befindliche Hochwasserstrom erreicht diese Terrasse wohl kaum mehr; immerhin liegt der Zeitraum, in welchem die Weistritz von der Feldmühle aus in 3—400 Meter breitem Bett auf den Bibischhof und Ober-Schwedeldorf selbst sich wandte, nicht weit hinter der Gegenwart zurück. Ja die fortschreitende Erhöhung des Hochwasserbettes und die Abtragung werden den Höhenunterschied vermindern und können somit eine Wiederbenutzung der verlassenen Strecke Feldmühle—Bibischhof herbeiführen. Diese Möglichkeit bestände in geringerem Maasse, wenn sich die heutigen Hochwasser hier nicht in der feinen, sondern in der groben Aufschüttung befänden.

Das Engelwasser schüttete auf den weichen Plänerschichten bei seinem Austritt aus dem Quadersandstein von Lehm bedeckte Schotter in grosser Ausdehnung südlich von Reichenau auf. In diese hat es sich bis heute etwa 15 Meter tief eingeschnitten, hierbei aber in einem Zwischenstadium (niedere Terrasse) eine Aufschüttung in der Höhe von 5—6 Meter über dem Alluvium vollzogen, so bei Stolzenau.

Das Wallisfurther Wasser schüttete in der gleichen Zeit grobe Schuttmassen zu beiden Seiten von Wallisfurth auf und bedeckte sie mit Lehm.

Am oberen Ende von Nieder-Schwedeldorf prägt sich nach der Vereinigung der Weistritz mit dem Engelwasser auf dem rechten Ufer eine das Alluvium 8—10 Meter überragende Terrasse aus, welche gleichzeitiger oder jüngerer Entstehung als der Wilmsdorfer Lauf der Weistritz sein kann. Die hier nur 4 Meter das jüngste Bett überragende Terrasse am linken und rechten Ufer der Weistritz führt keine Lehmbedeckung und kann möglicherweise noch in den heutigen Hochwasserbereich fallen.

Bei und unterhalb Nieder-Schwedeldorf hat der verschiedene

Widerstand der Kreide-, Rothliegend- und Urgebirgssteine und deren gestörte Lagerung recht eigenartige Formen für den Thalverlauf und seine Ufer geschaffen. Die Abtragung im Urgebirge (hier milde Phyllite) schuf flache Böschungen, diejenige im Rothliegenden, soweit dies feste Conglomerate sind, steile Abhänge.

Die aus Hornblendegesteinen bestehende Hügelgruppe des Fiebig- und Kreuzberges bei der Quergasse südwestlich von Glatz ist durch eine Einsattelung, welche mit Lehm bedeckt ist, von der Hochfläche nördlich davon getrennt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Einsattelung einem alten Weistritzbett ihren Ursprung verdankt, dessen Entstehung mit dem Wilmsdorfer Lauf in Beziehung gebracht werden muss. Die bei der Quergasse (Kapelle) gut aufgeschlossenen Schotter führen reichliches und vorherrschendes Quadersandstein-Material und bekunden damit ihre Herkunft aus dem Niederschlagsgebiet der Weistritz.

Eine abweichende Gliederung in der Schichtenfolge der diluvialen Weistritz-Aufschüttungen aus der Zeit der niederen Terrassen bei Soritsch, Quergasse und Glatz zeigen die Aufschlüsse hier insofern, als statt der gewöhnlichen Gliederung (von oben nach unten Lehm, Sand, Kies, Anstehendes) unter den Schottern noch Sand vorhanden ist, wie Nachfolgendes beweist:

1. Kiesgrube, 600 Meter südlich von Soritsch:
   gelber bis brauner lehmiger Sand,
   grauer Sand,
   grober Schotter und Sand,
   glimmerreicher Sand mit Geröll.

   Alles geschichtet. In den Schottern liegen grössere runde Brocken von grünlich-grauem Thon, wahrscheinlich aus der Nachbarschaft losgerissene Brocken von jüngeren Kreidegesteinen. Das Geröll-Material entstammt seiner vorwiegend krystallinen Natur nach (Quarz, Gneiss, Graphit- und Hornblende-Schiefer, weniger Quader- und Rothliegend-Sandstein) aus dem Neisse- und Biele-Gebiet.

2. Kiesgrube bei Quergasse:

2,5 Meter gelbrauner grober Schotter mit Geröllen (bis zu 0,40 Meter Durchmesser) von Quadersandstein und Quarz, ferner Gneiss und Quarzit- (Graphit-) Schiefer. Undeutlich geschichtet.

Mehr als 3 Meter gelbbrauner, lockerer, feinerer Kies, mit Sandlagen wechselnd. Als Gerölle (bis 0,10 Meter Durchmesser) vorherrschend Quadersandstein, dann Gneiss, Quarzit- (Graphit-) Schiefer. Deutlich geschichtet.

3. Kiesgrube, 900 Meter südlich von Glatz (Kirche), nahe der Heinze'schen Gärtnerei:

0,6—0,8 Meter gelber, glimmerreicher, lehmiger Sand, geschichtet; nach W. auskeilend.

2—3 Meter gelber Schotter, gut geschichtet. Als Gerölle (bis 0,40 Meter Durchmesser) Quadersandstein, Gneiss, gelber und weisser Quarz, Quarzit- und Graphitschiefer.

Mehr als 3 Meter hellgrauer und gelblichgrauer Sand, theilweise Geröll führend und in Schotter übergehend, mit dünnen Zwischenlagen grünlichgrauen glimmerigen Thones. Unter den (bis 0,15 Meter Durchmesser) reichenden Geröllen in erster Linie Quadersandstein, ferner weisser und grauer Quarz, endlich Gneiss, Quarzit- und Graphitschiefer. Das Material entstammt in der Hauptsache dem Quadersandstein, die Thone dem Senon.

Die Sohle der Aufschüttungen erhebt sich bis zu 5 Meter über das mittlere Hochwasserbett, die Terrassen lassen sich also mit der niederen Terrasse des Wilmsdorfer Weistritzlaufes und der ihm folgenden Schwedeldorfer Phase der Weistritz in Beziehung bringen und man könnte vielleicht somit die unteren geröllführenden Sande der bei Soritsch, Quergasse und Glatz mit den jüngsten Ablagerungen des Wilmsdorfer Laufes, die oberen Schotter dagegen als die grobe Aufschüttung ansehen, welche der Erosion der Schwedel-

dorfer Strecke, d. h. dem Durchbruch unterhalb Alt-Heide entspräche.

Die älteste Aufschüttung der Reinerzer Weistritz südlich von Schwedeldorf setzt über Comthurhof nach NW. weiter. Hier fanden sich ebenfalls die Gerölle von Quadersandstein an Zahl und Grösse (bis 0,40 Meter Durchmesser) diejenigen des Urgebirges überwiegend. Welchen Weg um diese Zeit die Neisse und Biele genommen haben, liess sich nicht mehr erkennen. Unzweifelhaft fluviatile Ablagerungen aus dieser Höhe fehlen südlich von Glatz, wenngleich ich mich der Annahme zuneigen möchte, dass mindestens die höchsten Schichten der Hochfläche westlich von Glatz fluviatilen Ursprunges sind.

Die petrographische Zusammensetzung der älteren Aufschüttungen der Reinerzer Weistritz geht aus den mitgetheilten Gliederungen hinlänglich hervor. Die grosse Betheiligung eines bei der Verwitterung und dem Zerfall Sand liefernden Gesteins (Quadersandsteins) am Aufbau des Niederschlagsgebietes macht das Auftreten mächtiger Sandlager verständlich. Die Lehme im Hangenden der gröberen Aufschüttungen sind ebenfalls stark sandig und zerfallen leicht in Wasser; sie sind kalkfrei, wie alle anderen Lehme des Biele- und oberen Neissegebietes. Ihre Bezeichnung kann nur zwischen sandigem Lehm und lehmigem Sand schwanken, rechtfertigt aber nicht die Anwendung des Begriffes Löss.

4. Neisse unterhalb Piltsch.

Nach Vereinigung der Neisse und Biele in der Zeit der gemeinsamen mittleren Terrasse von Rengersdorf nahm der gemeinsame Fluss seinen Weg östlich des heutigen Laufes und zwar theilweise von Ober-Rengersdorf aus über Mittel-Rengersdorf, die Eisersdorfer Fabrik auf Nieder-Hannsdorf, Angel-Vorstadt, Glatz, Hassitz und Labitsch zu. Das ist der ungefähre Verlauf der mit ihrer Auflagerfläche 10—15 Meter das Neissethal überragenden Terrasse. Sie setzt sich auf der Karte in die Thäler des Hannsdorfer und Neudecker Wassers fort und beweist damit, dass hier schon damals eine breite Niederung und ein Mündungsbecken vorhanden war. Das Bett

des Stromes dürfte sich vor dem Puhu- und Geiersberg südöstlich von Glatz getheilt haben, denn die Terrasse greift westlich um diese Hügel herum und schliesst sogar den Kreuzberg als eine Insel ein. Der Durchbruch zwischen Donjon und Schäferberg war schon vorhanden, was auch die Schotter mitten im Engpass an der Strasse, sowohl am Westabhang des Schäferberges, als auch am Ostabhang des Donjon beweisen.

Am rechten Ufer der Neisse, östlich des Schäferberges, erheben sich Lehm- und Schotter-Ablagerungen am „Hohen Gewände“ und zwischen Scheibe, Hassitz und Col. Hochrosen bis zu 370 Meter, also höher als die Hochfläche westlich von Glatz; die Schotter liegen erkennbar in etwa 320 Meter, also in annähernd gleicher Höhe wie diejenigen vom N.-Abhang des Donjon und am Comthurhof. Sie kommen für die Beurtheilung der Höhe der Terrasse mehr in Betracht, als die höher liegenden Lehme, deren Abgrenzung nach oben immer mehr oder minder unscharf bleibt. Wir hätten also nördlich von Glatz in den Schottern östlich des N.-Theils von Hassitz und am „Hohen Gewände“ östlich der Stadt Ablagerungen, die der Hochfläche westlich Glatz entsprechen. Die Schotter und Lehme der höchsten Häuser von Labitsch, dann am N.-Ende von Dorf Poditau[1]) liegen in ähnlicher Höhe (310—320 Meter) und dürften als gleichalterig anzusehen sein.

Der Unterschied der Höhenlage gegen das Neissebett weist aber andere Zahlen auf. Die Schotter vom Comthurhof und südlich von Schwedeldorf erheben sich 30—35 Meter, diejenigen von Hassitz (Scheibe) etwa 35—40 Meter, und diejenigen nördlich von Poditau und Giersdorf (wie wir später sehen werden) etwa 40 Meter über das benachbarte Neissebett. Daraus würde folgen, dass die Vertiefung des Neissebettes im Warthaer Durchbruch seit der höchsten Terrasse etwas stärker fortgeschritten ist, als in der Senkung von Glatz.

Die Höhenlinien des Messtischblattes gestatten eine sichere

[1]) Hier kann nur das südliche Ende des Diluvium in Betracht kommen. Die damit verbundenen Sande und Schotter in der nördlichen Verlängerung an der Strasse Gabersdorf—Giersdorf habe ich (vergl. oben) als glacial angesehen.

Bestimmung der Schotterbasis nicht und da zudem diese immer einige Unebenheiten im Querprofil des Thales aufweist, kann auf die Höhenunterschiede nicht allzuviel vertraut werden.

Die nächst tiefere, mittlere Terrasse ist mit der noch tieferen, der niederen Terrasse durch Lehmbedeckung vielorts verschmolzen. Dass beide schon ihren Weg zwischen Donjon und Schäferberg hindurch nahmen, habe ich bereits erwähnt. Ihre Ablagerungen treffen wir weiter bei Hassitz (Dorf), dann in der Terrasse zwischen Gut und Dorf Labitsch, sowie gegenüber bei Steinwitz. Ich habe eingangs bereits darauf hingewiesen, dass ich die im Eisenbahneinschnitt beim Sichelhof so gut aufgeschlossenen Schotter für Vertreter der niederen Terrasse, also des jüngsten Diluvium, halte, wie sie das untere Steinethal zu beiden Seiten begleiten. Der weitere Verlauf bewegt sich östlich des nördlichen Theils von Labitsch längs der Eisenbahn hin, setzt dann auf das linke Neisse-Ufer (Terrasse von Dorf Poditau) über, dann wieder auf das rechte (Terrasse südöstlich von Morischau). Bei Giersdorf begleiten diese beiden Terrassen das linke Ufer auf die ganze Länge des Ortes. Am unteren Ende desselben westlich des Gutes machen sich hier drei getrennte Aufschüttungen in verschiedener Höhe geltend. Die tiefste (niedere Terrasse) überragt etwa 10 Meter das Alluvium und besteht aus abwechselnden Lagen von grobem Sand und Schotter mit Lehmbedeckung.

Etwa 30 Meter über das Neissethal erhebt sich eine höhere Terrasse, die mittlere[1]), welche augenscheinlich keine Lehmdecke trägt und 50 Meter über das Thal erhoben beobachtet man eine dritte, aus gutgeschichteten, hellgrauen, geröllreichen Sanden bestehende Aufschüttung, welche wenig Urgebirgsmaterial, dagegen viele Gesteine der altpaläozoischen Schichten, Quarz, Kieselschiefer u. A. führt. Ausserdem enthält diese Aufschüttung auch fremde Gesteine, wie sie dem glacialen Diluvium eigen sind. Auf ähnlicher Höhe (zwischen 320 und 340 Meter Meereshöhe) sehen wir am rechten Ufer des Wiltscher

---

[1]) Sie verschmilzt durch Lehmauffüllung der unteren mit dieser nahezu, wie das am rechten Ufer des Wiltscher Baches der Fall ist.

Baches eine Ablagerung, welche sich von oben nach unten in Lehm, Sand und Kies gliedert und sich an den Abhang des Geschiebe-Sandrückens (360—370 Meter hoch) anlehnt, welcher an die Gabersdorfer Ziegelei grenzt und aus unzweifelhaft glacialem und geschrammtem Material besteht. Wir können vermuthen, dass die Sande und Schotter der höchsten Terrasse nordwestlich des Giersdorfer Gutes ihr Material z. Th. aus dem glacialen Diluvium ableiten, also jünger sind als dieses. Ob sie aber mit der hohen Terrasse nördlich von Dorf Poditau und im höchsten Theil von Labitsch in Verbindung gebracht werden können, erscheint zweifelhaft; sie überragt diese um 10—15 Meter und dürfte somit zwischen Glatz und Wartha die älteste, auf die glacialen Bildungen des Gebietes zunächst folgende Ablagerung vorstellen.

Die mittlere Terrasse liegt bei Piltsch mit ihrer Auflagerfläche in etwa 315 Meter Höhe, am Schäferberg in etwa 310 Meter, westlich von Labitsch in 305 Meter. Wir dürfen daher wohl die mittlere der drei Terrassen bei Giersdorf in 300 Meter als ihre Vertreterin ansehen. Das heutige Flussthal hat diesen Zahlen entsprechend folgende Höhen: bei Piltsch 298 (Vereinigung von Neisse und Biele), bei Glatz 286 Meter, bei Labitsch—Poditau 270 bis 275 und bei Giersdorf (Gut) etwa 265 Meter. Diese Zahlen scheinen auch hier für eine stärkere Erosion im paläozoischen Schiefergebirge als im Glatzer Gebiet zu sprechen, nämlich eine Zunahme von 17 Meter (bei Piltsch) auf 35 Meter (bei Giersdorf), von der Auflagerfläche der mittleren Terrasse an gerechnet. Die Fortsetzung der niederen Terrasse von Gut Giersdorf ist weiter abwärts am rechten Ufer nördlich des Schlosses von Haag vorhanden und bedeckt die Fläche, welche das Dorf Wartha einnimmt. Unterhalb desselben finden wir sie am rechten Neisseufer gegen Johnsbach zu.

An dem Wege, welcher von Wartha nach Riegersdorf führt, bemerkt man auf der Höhe des Sattels südlich von Herrenberg in 345 Meter ebenfalls Schotter auf den Grauwacken- und Thon-Schiefern auflagern; vielleicht sind sie gleichalterig mit der höchsten Terrasse bei Giersdorf.

Wir sehen, dass der Lauf der mittleren und niederen Terrassen vom Glatzer Durchbruch ab bei einer Breite von 600—800 Meter in nur leicht gekrümmtem Bogen nach NO. gegen Wartha zu gerichtet war. Die Form dieser Strecke ist durch ihren verhältnismässigen geraden Verlauf stark von dem heutigen, durch mehrere Bögen und Schlingen gekennzeichneten Neissethal unterschieden. Wenn die Lagerung der weicheren und härteren altpaläozoischen Schichten richtunggebend für die Erosion war, wie wir annehmen müssen, so bleibt es auffällig, dass sich nicht schon im Lauf dieser mittleren und niederen Terrassen eine derartig gewundene Thalstrecke ausgebildet hat. Um diesen Mangel zu erklären, müssen wir berücksichtigen, dass der Durchbruch schon zur Eiszeit vorhanden war, dass die darauf folgende Erosion der höheren und mittleren Terrassen den Durchbruch vorfand und vielleicht nur wenig zu vertiefen hatte, dass aber erst die an der Aufschüttung der mittleren und niederen sich anschliessende Erosion die Arbeit des Einschneidens in die Unterlage der Aufschüttungen zu verrichten hatte und hierbei dem Bau des Anstehenden mehr folgen musste. Theilweise mag auch der ältere gerade Verlauf der Aufschüttungen, insbesondere der lehmigen, das wahrscheinlich gewundene Bett unseren Blicken entziehen, denn wir werden später sehen, dass die feinen Absätze fluviatiler Wässer die Thalunebenheiten, welche die rückschreitende Erosion schafft und in den Schottern noch erkennen lässt, vollkommen ausgleicht. Insofern dürfte der gewundene Lauf schon zur Zeit der mittleren Terrasse wohl vorhanden gewesen sein, obgleich ihre feineren Schichten ein verhältnismässig gerades Bett aufweisen. Die aufs Neue eingeleitete Erosion folgte dem Verlauf der am leichtesten fortzuführenden Ablagerungen. Dies waren die Schotter, welche die rinnenartigen Stellen des alten Hochwasserbettes ausfüllten. Indem das neue Bett diese Stellen wieder aufsuchte, musste es an ihnen die Erosionsarbeit fortsetzen und da verstärken, wo es enge Bögen (Stosskurven) machte. So kann sich der heute stark gewundene Lauf der Neisse aus der verhältnissmässig geraden Rinne zur Eiszeit durch den ebenfalls noch ziemlich geraden

Hochwasserbereich der mittleren und niederen Terrassen entwickelt haben.

Ich habe an den Flüssen des rheinischen Schiefergebirges (Mosel, Saar, Rhein) oft Gelegenheit gehabt, das allmälige Verlegen der Stosskurven in immer grössere Entfernungen von der allgemeinen Thalaxe Schritt für Schritt zu verfolgen.

Aus dem Vorhergehenden erhellt, dass die Gliederung der Aufschüttungen an der unteren Neisse die gleiche ist, wie an der oberen: Schotter im Liegenden, darüber Sande oder Lehme. Wenn Sande hier unten häufiger werden, so tragen daran die Zuflüsse aus dem Quadersandsteingebiet und dem sandreichen Niederschlagsgebiet des Hannsdorfer Wassers neben der verringerten Geschwindigkeit des Fliesswassers bei. Der letzteren sind zweifellos auch die weit ausgedehnten Lehmdecken zuzuschreiben, welche das Mündungsbecken um Glatz herum einnehmen. Ihre Gegenwart setzt das Vorhandensein grosser Staubecken der Fliesswasser oberhalb des Warthaer Durchbruches voraus. In ihrer petrographischen Beschaffenheit unterscheiden sich die Lehme von den flussaufwärts liegenden durch eine mehr sandige Beschaffenheit; thonreichere Lehme sind hier seltener.

Ueber die diluviale Geschichte der Neisse im Bereich der schlesischen Ebene habe ich nur wenige Thatsachen beizubringen. Die mittleren und niederen Terrassen setzen sich beim Austritt aus dem Gebirge bei Johnsbach und Dürr-Hartha fort; ich habe ihre Spuren auch in dem Durchbruch durch den Glimmerschiefer zwischen Schrom und Baitzen unterhalb Kamenz und weiter bei Nieder-Plettnitz, Kosel, Patschkau, Ottmachau, Weitz, Glumpenau und Neisse gesehen. Es ist daher erwiesen, dass der Fluss zur Zeit der mittleren und niederen Terrassen schon im Allgemeinen seinem heutigen Lauf gefolgt ist. Ob wir das auch für die höheren Terrassen annehmen dürfen, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten; mir sind keine Vertreter desselben bekannt geworden.

Eigenartig ist die Ablenkung des Flusslaufes bei Kamenz nach SO. und O. Sie ist jedenfalls eine junge, wie das auch schon die Ungewissheit über das Vorhandensein höherer

Terrassen ahnen lässt. Um die Umbiegung zu verstehen, muss man sich die Verbreitung des Tertiärs vor Augen halten. Dasselbe füllt in Form von Thon und Sand eine grabenartige Vertiefung zwischen dem Sudetenrand und den Urgebirgshöhen zwischen Kamenz und Ottmachau aus. Da die vertikale Erosion in letzteren grössere Schwierigkeiten und Widerstände fand als in den weichen Thonen und Sanden, so erscheint die Ablenkung des Neisseflusses in den Tertiärgraben und dessen südöstliche und östliche Richtung durchaus natürlich. Der Fluss folgte im entscheidenden Zeitpunkt demjenigen Lauf, welcher sich am meisten vertieft hatte, das war der dem Tertiär folgende. Von dem gleichen Gesichtspunkt aus ist der Lauf des Pausebaches von Frankenstein bis Kamenz zu beurtheilen.

Für den Neisselauf von Neisse abwärts bis zur Mündung hat man in erster Linie die Freiwaldauer Biele verantwortlich zu machen. Sie hat sich in der Tertiärlandschaft zwischen Neisse, Falkenberg, Grottkau und Löwen in der annähernd geraden Verlängerung ihres Gebirgslaufes ein breites Bett geschaffen, das von der Neisse seit der jüngeren und jüngsten Diluvialzeit mitbenutzt wird.

Ergebnisse.

Ich fasse die Ergebnisse der vorangegangenen Betrachtungen über die Thätigkeit und die Veränderungen des fliessenden Wassers in der Tertiär- und Diluvialzeit im Nachfolgenden zusammen.

Die Bildung des Bielethales dürfte älter als diejenige des Neissethales sein; sie reicht in die Kreidezeit zurück. Das Niederschlagsgebiet dieses Thales war damals im Oberlauf grösser als heute. Von dem Eintreten des Abbruches der schlesischen Ebene an vermindert es sich, indem es einen Theil seines Niederschlagsgebietes an diese abtrat[1]). Die Ver-

[1]) Nachträglich möchte ich noch darauf hinweisen, dass für das Schönauer Wasser eine ähnliche Wahrscheinlichkeit vorliegt. Der rück-

tiefung erfolgte seit der Tertiärzeit in der Hauptsache unter Beibehaltung des Laufes und der Richtung. Aeltere voreiszeitliche Thalstufen sind nicht mehr vorhanden. Die vorhandenen Terrassen dürften durchweg der jüngeren Diluvialzeit angehören, also nacheiszeitlich sein.

Die Geschichte des Neissethales beginnt mit der Bildung der Neisse-Senke, also erst im Tertiär. Es ist höchst wahrscheinlich, dass die ganze Neisse-Senke von Schildberg bis Glatz ursprünglich einheitlich zur heutigen Neisse, von S. nach N. entwässert wurde. Die Wasserscheiden zwischen Oder und Donau (March), Oder und Elbe sind in der Senke jüngerer, wahrscheinlich nacheiszeitlicher Entstehung. Die Nebenthäler der Neisse nahmen ihren Anfang mit der Bildung des Abbruches, und zwar an den Rändern der Senke. Von hier aus schnitten sie sich rückwärts in das Flankengebirge ein. Für den Beginn oder den Ansatzpunkt der Erosion waren die einspringenden Winkel des Randgebirges gegen die Senke besonders günstig. Die am tiefsten eingeschnittenen und längsten Nebenthäler sind auch die ältesten.

Der Neissebach nahm seinen älteren[1]) Lauf von Schreibendorf aus gegen Nieder-Lipka, wo er sich mit den aus der südlichen Neisse-Senke von Schildberg und Grulich herkommenden Wasserläufen vereinigte. Von diesem Mündungsbecken aus erfolgte ein dem heutigen Neisselauf entsprechender Abfluss nach N. Bis zum westlichen Theil von Ebersdorf folgte der ältere Lauf dem heutigen. Von hier ab bog er nach O. um den Langenauer Horst herum gegen die Wölfelsdorfer Kirche um, ging über Lindenjäger auf Nieder-Langenau zu, machte hier vor Habelschwerdt, etwa in der Gegend des Bahnhofes, abermals eine scharfe Wendung nach O. auf Nieder-Plomnitz zu, um von da über Alt-Waltersdorf, Grafenort und Rengersdorf dem heutigen Lauf zu folgen.

---

wärtige Abschluss seiner Sammelwanne am Rosenkranz, nördlich von Schönau, hat durchaus eine Thalform und kann nur aus einer alten Thalung in der Weise hervorgegangen sein, dass die nach Weisswasser (Tannenzapfen) gerichteten jüngeren Wasserläufe rückschreitend ihr Thalgebiet auf Kosten des Schönauer Wassers vergrösserten.

[1]) Aelter als die höchste Terrasse.

Das Lichtenwalder Wasser nahm seinen älteren Lauf nach Schönfeld und gegen Bahnhof Ebersdorf zu. Die alten Aufschüttungen des Lauterbacher und Neundorfer Wassers, des Wölfelsbaches und des Glasewassers bildeten eine zusammenhängende, breite, scheinbar einheitliche Schotterfläche, welche durch die nacheiszeitlichen (postglacialen) Erosionen in ihre heutigen Theile zerlegt wurde. Von der alten Schotteraufschüttung bis zur heutigen Thalsohle lassen sich mindestens drei, stellenweise auch vier Terrassen unterscheiden.

Die Strecken des Neissethales von Ober-Langenau bis Nieder-Langenau, sowie vom Bahnhof Habelschwerdt bis Krotenpfuhl und der Unterlauf des Lichtenwalder Wassers sind jüngstdiluvialer Entstehung (mittlere und niedere Terrassen).

Die Senke Kieslingswalde—Steingrund—Neu-Waltersdorf stellt wahrscheinlich ein altes Thal vor, welches seinen Abfluss am Nordende hatte. Das Neu-Waltersdorfer Wasser hatte ursprünglich ein grösseres Niederschlagsgebiet als heute; die heutigen Wasserscheiden in der Steingrunder Senke und der Plomnitzgraben sind jüngeren Alters.

Das Waltersdorfer Wasser nahm in der jungdiluvialen Zeit seinen Weg von der Kirche von Alt-Waltersdorf nach N. durch das Hankeflössel zur Neisse.

Das Steinberger Wasser hat seit der älteren Alluvialzeit einen Ablauf zur Hinteren Duhne, östlich von Altbatzdorf.[1])

Das Thal der Reinerzer Weistritz war in seiner ursprünglichen Anlage schon in der Verbreitung der Oberen Kreideformation bedingt und hängt in seinem verwickelten Lauf von den späteren Störungserscheinungen ab. Eine ältere Thalstrecke ist in der Senke Rückers—Walddorf—Alt-Heide

[1]) Beim weiteren Auffüllen oder Erhöhen der Thalstrecke der Vorderen Duhne bei Aspenau, wo sie eingeleitet ist, muss die bei der Kraselmühle abzweigende Verbindung mit der Hinteren Duhne unbedingt als Hochwasserbett benutzt werden und somit ist hier die Wahrscheinlichkeit gegeben, dass der jetzige untere Lauf bei Aspenau in Zukunft verlassen und die Vereinigung der Vorderen und Hinteren Duhne im Bett der Letzteren etwa 2 Kilometer oberhalb der heutigen Vereinigung stattfinden wird. Dies zur Berichtigung und Ergänzung des Seite 87 Gesagten.

zu vermuthen. Ihr entspricht vielleicht die höchste noch erhaltene Aufschüttung, welche die Hochfläche zwischen dieser und dem Alt-Wilmsdorfer Wasser bedeckt. Bei weiterem Einschneiden verlegte sich der Fluss in das Thal des letzteren und erst nach der niederen Terrasse nahm er seinen heutigen Lauf über Ober- und Nieder-Schwedeldorf. Auch diese Terrassen sind wahrscheinlich nacheiszeitlicher Entstehung. Das Friedrichsgrunder Wasser nahm in der Zeit der mittleren und niederen Terrassen einen kürzeren und unmittelbareren Weg zur Weistritz als jetzt.

Das Höllenthal und die Schwedeldorfer Thalstrecke sind jungdiluvialer, nacheiszeitlicher Entstehung. In der Zeit der niederen Terrasse fanden noch Flussverlegungen der Weistritz bei Ober-Schwedeldorf statt.

Die in dem Mündungsbecken von Glatz sich vereinigenden jungdiluvialen Flussläufe (Hochwasser) stauten sich vor dem engen Durchbruch von Wartha und schütteten daher in den verschiedenen Stadien eine grosse Menge groben, feineren und feinsten Schuttes bis weit in die Seitenthäler hinauf auf.

Der Lauf der Neisse in der schlesischen Ebene wird von Kamenz bis Neisse selbst durch den ebenso verlaufenden Tertiärgraben nach SO. und O. abgelenkt und von Neisse bis zur Mündung in die Oder durch den Lauf der Freiwaldauer Biele bestimmt. Diesen beiden Richtungen folgt die Neisse seit der Zeit der mittleren und niederen Terrassen des Gebirges.

Die Ursachen der Flussveränderungen im Allgemeinen sind in den durch die Störungserscheinungen der älteren Tertiärzeit erzeugten Gefällsveränderungen, in dem Eintreten, der Gegenwart und dem Verschwinden des nordischen Inlandeises der schlesischen Ebene und seiner Ausläufer ins Gebirge und in den damit in Beziehung stehenden meteorologischen Aenderungen zu suchen.

Die Veränderungen im Lauf und in der Richtung der fliessenden Gewässer sind aber auch ohne die genannten allgemeinen Ursachen noch nicht abgeschlossen, wie ich an mehreren Beispielen gezeigt habe und weiter unten (z. B. am

Steinbacher und Lauterbacher Wasser) noch zeigen werde. Daraus folgt, dass die engeren Kräfte der Thalerosion (Gefälle, Neigung zur Hochwasserentwickelung, Grösse der Aufschüttung u. s. w.) im Stande sind, Verlegungen der Flussläufe aus sich selbst zu erzeugen.

B. In der Alluvial-Zeit.

Während wir im vorigen Kapitel im Wesentlichen nur die vorgeschichtlichen Veränderungen im Lauf des fliessenden Wassers und in seinen Aufschüttungen schildern konnten, bleibt es die Aufgabe dieses Abschnittes, die mechanische Thätigkeit im Allgemeinen zu untersuchen und darzustellen. In Bezug auf die Einzelheiten sei in erster Linie auf die Thalbeschreibungen (Abschnitt IV) verwiesen.

Die Einwirkung des fliessenden Wassers auf den Boden und die Erdschichten ist in der Hauptsache eine mechanische und in ihrer Grösse in erster Linie auf die Geschwindigkeiten der einzelnen fliessenden Wassertheilchen zurückzuführen. Die Geschwindigkeit der Wassertheilchen bedeutet in ihrer Gesammtheit die Grösse der Stosskraft des Wassers. Sie ist am höchsten nahe der Oberfläche, im sogenannten Stromstrich. Hier wirkt sie aber nicht auf die grössten Geröllmassen, sondern auf die kleinsten, auf die feinsten Schwebetheilchen. Die grössten Massen befinden sich am Boden des Flussbettes, wo die Geschwindigkeit oder Stosskraft eine geringere ist. Die mechanische Arbeit des Flusses kommt daher nicht voll zur Geltung. Sie nähert sich ausserdem dem Werthe Null, je geringer die Wassermenge ist. Ihre Wirkungen sind daher nur sichtbar, wenn Hochwasser vorhanden ist, besonders wenn das Wasser nicht klar, sondern getrübt ist. Immerhin wirkt natürlich auch klares Wasser (Niederwasser) auf Gerölle und Ufer mechanisch ein, aber in geringerem Maasse. Wir haben uns daher in der Hauptsache mit den Wirkungen grosser Wassermengen zu beschäftigen.

Die mechanische Einwirkung des fliessenden Wassers auf die Erdschichten äussert sich in erster Linie in Veränderungen, welche die Erdoberfläche erleidet, also in der Bildung der

Thäler. Ich unterscheide hier drei Hauptformen in der Entwickelung eines Thales, die Bildung der Sammelwannen, der Erosionsbecken und der Aufschüttungen, und werde sie der Reihe nach betrachten.

1. Sammelwannen.

Als solche bezeichne ich oberflächengestaltlich genommen den Thalanfang (Thalschluss Penk[1]), jene wannenartigen, seitlich halb offenen, mehr oder minder trichterförmigen (Sammeltrichter v. Richthofen[2]) Vertiefungen, in welchen sich das oberflächig abfliessende Niederschlagswasser zu einer gemeinsamen Rinne sammelt. Abflusslose Becken fehlen im Gebiet. Jede Vertiefung in der Oberfläche kann eine Sammelwanne bilden und bildet sie auch bei starkem Regen. F. v. Richthofen[2]) hat den Vorgang der Ausbildung der Abflussrinnen genau geschildert. Ich kann daher die Schilderung dieser Erscheinungen unterlassen, indem ich auf das genannte Werk verweise.

Die obere rückwärtige Grenze der Sammelwanne bildet sonach die Wasserscheide gegen die benachbarten Thäler. Nach unten begrenzt sich der offene Trichter durch den Anfang der schluchtenförmigen Erosionsrinne, welche das gesammelte Wasser sich gräbt. Die tieferen Thalgehänge sammeln auch noch Wasser, und an ihnen können sich sowohl Sammelwannen als auch Thäler bilden. Hier soll aber unter dem angegebenen Begriff der von der Mündung am weitesten entfernte Sammeltrichter eines Wasserlaufes verstanden werden (Vergl. Fig. 3).

Die Sammelwanne selbst besteht wieder in ihrem oberen Gehänge aus mehreren kleineren, welche sich gegenseitig berühren und je in ihrer Mitte eine schmale Wasserrinne führen. Nur die oberen und steileren Gehänge einer Sammelwanne werden daher ziemlich frei von Ablagerungen von fremdem[3]) Gesteins-

---

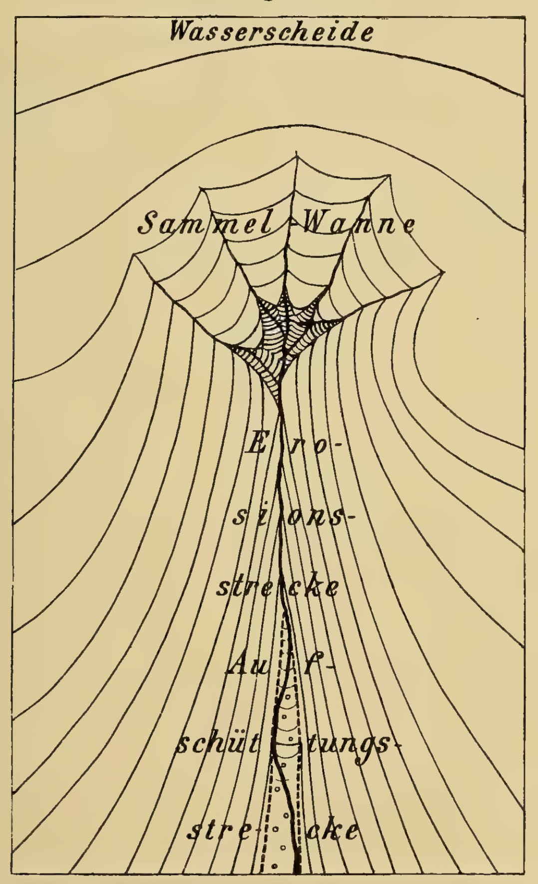
[1]) Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894. II. 116.

[2]) Führer für Forschungsreisende. Berlin 1886. S. 136, 143.

[3]) Ich unterscheide hier zwischen nicht transportirten, auf ihrem Anstehenden verbliebenen Verwitterungsbrocken und fremden (Schutt), welche durch ihr eigenes Gewicht oder durch ein anderes Beförderungsmittel vom Anstehenden entfernt auf anderen Gesteinen abgelagert wurden.

schutt sein. Unten gegen den Boden oder Ablauf der Wanne, wo deren Gehänge flacher werden, wird das Anstehende mit den Schuttkegeln aller der kleinen Wasserläufe bedeckt sein, welche in ihrer Gesammtheit den Hauptfluss bilden. Diese

Fig. 3.



Schematische Gestaltung und Gliederung eines Thalanfanges.
Die dünnen Linien sollen Höhenlinien bezeichnen.

Schutt-Ablagerungen im Bereich der Sammelwannen stellen also die eigentliche oberste Aufschüttung dar. Sie ist nur in seltenen Fällen auf der Karte dargestellt worden, z. B. am Mühlbach-Ursprung, östlich von Wilhelmsthal, am N.-Abhang des

Urlichberges (Biele-Gebirge). Ihre kartistische Abgrenzung nach oben hätte in dem zumeist bewaldeten Gebiet einen grossen Zeitaufwand erfordert. Im angebauten Gebiet werden die durch das Hochwasser gebildeten kleinen Wasserrisse und Schuttkegel alsbald wieder durch die Bebauung entfernt und ausgeglichen.

Jede heutige Thalung hatte ursprünglich die Form einer Sammelwanne. Die durch den Einbruch der Neisse-Senke geschaffene Vertiefung im Gebiet war die wichtigste Sammelwanne. Vielleicht bildete sich nach Ablagerung der Oberen Kreide im unteren Bielethal eine solche noch etwas früher aus. Wir sehen daraus, dass die Sammelwannen und somit auch die Wasserscheiden des Gebietes sehr alter Entstehung sind und nicht nur formal, sondern auch genetisch den Thalbeginn darstellen. Die von der Mündung zum Ursprung fortschreitende Erosion hat die Sammelwannen zu Thälern umgeschaffen, ihren Umfang verkleinert, ihr unteres Ende immer höher verlegt und dem entferntesten Punkt der Wasserscheide genähert, wie die Diluvialgeschichte beweist. Ich möchte damit jedoch nicht der Vorstellung Raum geben, als ob man sich jede Thalung ursprünglich als eine einheitliche Sammelwanne vorzustellen habe. Auf der Thanndorf-Urnitzer Hochfläche werden wirkliche Thäler, gegliedert in Sammelwanne, Erosions- und Aufschüttungsstrecke oberhalb des durch den Abbruch der Neisse-Senke entstandenen Wassersturzes vorhanden gewesen sein. Die Sammelwannen unterliegen von allen Thalstrecken am meisten der Verminderung und der Zerlegung in kleinere Wannen, unter der Voraussetzung gleichbleibender Niederschlagsmengen, Durchlässigkeitsverhältnisse u. s. w.

Bei dem gleichmässig verwitternden Gneiss haben die Sammelwannen ein ziemlich gleichmässiges Aussehen; sie sind in der Flussrichtung länger als quer dazu, haben also eine muldenähnliche Form (Sammelwannen der obersten Neisse, des Lauterbaches, Neundorfer Wassers, Kamnitzbaches, u. s. w.) Dabei verschlägt es scheinbar wenig, ob die Flussrichtung dem Streichen des Urgebirges folgt oder quer dazu verläuft. Die untere Grenze der Wanne gegen die Erosionsstrecke prägt sich am Gehänge nur wenig oder gar nicht aus.

Die in den Glimmerschiefer vertieften Sammelwannen dagegen besitzen neben ihrer grösseren Ausdehnung eine im Grundriss gedrungenere Form; quer zum Hauptlauf sind sie breit und in der allgemeinen Gestalt nähern die Curven sich mehr der Form eines Halbkreises (Amphitheaters oder Circus), weil sie nach beiden Richtungen annähernd gleich lang sind. Gegen ihr unteres Ende treten die Gehänge der Erosionsstrecke näher zusammen und begrenzen diese auch hier schärfer von dem Wannengebiet, besonders dann, wenn erstere aus Gneiss bestehen (Feueressenloch am Grossen Schneeberg; oberes Ende des Buckelwassers, des Weisswassers, des Klessenbaches am Schneeberg; Petersdorf, südlich Ullersdorf; Rothe Wiesen, südlich Landeck u. s. w.). Die Neigung der Wannen, in der Streichrichtung des Glimmerschiefers sich auszudehnen, lässt sich oft beobachten.

Aehnlich wie im Glimmerschiefer verhält sich die Form und Ausbildung der Sammelwannen in den altpaläozoischen Schiefern und Grauwacken des Warthaer Gebirges.

Im Quadersandstein dagegen bilden sie ausserordentlich flache, ausgedehnte, in der Flussrichtung langgezogene und wenig geneigte Mulden (Biber- und Brückenwasser an der Friedrichsgrunder Lehne, Heuscheuer), während man im Pläner und in den senonen Thonen und Sandsteinen wieder mehr circusartige Formen von geringem Umfang trifft. Diese Verschiedenheiten sind Funktionen der Absonderung und Durchlässigkeit. Man sieht die leicht zu lockernden und zerfallenden Glimmerschiefer, manche syenitische und die thonschieferartigen Gesteine, welche ziemlich kleinstückigen und thonigen, leicht zu befördernden Schutt geben, mit circusartigen Formen auftreten, während schwer verwitternde Gneisse, Quadersandsteine langgestreckte Formen zeigen. Der Unterschied in der Grösse fällt meines Erachtens dem verschiedenen Grad der Durchlässigkeit zur Last. Je undurchlässiger das Gestein ist, desto mehr Wasser wird oberflächig abfliessen, desto grösser ist die Neigung zu erodiren und demnach die untere Grenze der Sammelwannen hoch hinauf zu schieben. In dieser Beziehung stehen Gneiss und senone Thone mit ihrer

geringen Durchlässigkeit und ihren kleinen Sammelwannen den sehr durchlässigen Quadersandsteinen mit ihren langen und ausgedehnten Wannen scharf gegenüber.

Das Material der am tiefsten Punkt der Sammelwanne sich anhäufenden und aufwärts an die unteren Enden der kleinen Wasserrisse reichenden, ungeschichteten Schuttanhäufungen besteht aus groben, wenig gerundeten Blöcken der höher anstehenden Gesteine. Die feineren Abschlämmmassen bleiben hier nicht liegen, sondern werden durch die Erosionsstrecke weiter hinab befördert. Man wird daher auch in den flachen Wannen der leicht verwitternden thonigen Gesteine (Lehme und Thone) nicht so viel Schutt finden, und wenn solcher vorhanden ist, so besteht er aus thonigen Brocken, welche freilich später durch Verwitterung zu einem scheinbar einheitlichen Thon zerfallen.

Nur auf den höchsten Terrassenablagerungen haben sich die alten Sammelwannen auch bereits zu Thälern umgestaltet; auf den tieferen Terrassen reichen die heutigen Wannen bis nahe an den Rand des Hauptthales, soweit sie mit ihrer ganzen Ausdehnung in die Terrasse selbst fallen.

F. v. Richthofen hat sehr anschaulich geschildert (a. a. O. 143), wie die Abtragung in der Sammelwanne verläuft und wie die Erweiterung derselben nach rückwärts vor sich geht. In gleichmässig struirten Gesteinen von gleichmässigem Widerstand gegen Zerfall und Erosion schreitet die Vertiefung der Sammelwannen geradlinig nach rückwärts, so beim Gneiss, beim Quadersandstein. Derjenige Wasserriss der Sammelwanne, welcher das stärkste Gefäll und grösste Niederschlagsgebiet besitzt, wird sich am stärksten nach rückwärts, nach dem höchsten Punkt der Wasserscheide einschneiden und die Richtung des Hauptthales bestimmen. Das wird im Allgemeinen der in der Verlängerung des letzteren liegende sein. Beim Glimmerschiefer und bei den altpaläozoischen Grauwacken und Schiefern jedoch kann die Abtragung in den Nebenrissen oft stärkere Beträge annehmen, als in dem mittleren Wasserriss, wenn das Hauptthal quer zum Streichen verläuft. Solche Fälle sind in Sammelwannen der vom Westabhang des Schneegebirges

zur Neisse-Senke gerichteten Thäler vorhanden, welche mit ihrer Erosionsstrecke nach rückwärts bereits bis zum Glimmerschiefer reichen. Hier besteht die Möglichkeit, dass streichende Nebentrichter in der Zukunft sich zu Hauptthalstrecken in S.–N.- oder N.–S.-Richtung umgestalten können (obere Zuflüsse des Klapper-, Urlitz- und Buckelwassers beim Wölfelsbach).

Linien stärkerer Abtragung, unabhängig vom Gefälle, fehlen übrigens im Gneiss keineswegs. Wir sehen solche in gerader, südnördlicher oder nordsüdlicher Richtung, 400 bis 800 Meter von der Abbruchslinie in östlicher Richtung entfernt von den Jüngerbergen am Glasegrund über den Sattel östlich der Kapelle Maria Schnee quer über die Wölfel nach Mückengrund auf die Neuhäuser bei Neundorf verlaufen, eine zweite von der oberen Mühle bei Neuhäuser über Urnitzberg nach Wölfelsgrund, eine dritte vom Grünen Weg (östlich von Neuhäuser) quer über das Schwarz- und Buckelwasser (Schindelfloss) nach dem unteren Ende von Weisswasser zu. Die auf diesen Linien vertheilten Quellen sind wohl kaum Ursache der ihnen folgenden Erosion; sie lassen eher vermuthen, dass Störungen hier den Gneiss durchsetzen, welche eine stärkere Zertrümmerung des Gesteins und damit eine stärkere Abtragungsfähigkeit schufen. Auch die ursprünglichen Sammelwannen des Kamnitzbaches und der Mohrau folgen in ihrer Längsrichtung dem Streichen des Gneisses.

Die Sammelwannen sind ihrer Form nach Funktionen der Grösse des Gefälles (Tiefe), der Korngrösse der Absonderung (vergl. Neigungsverhältnisse) und der Lagerung und Zerklüftung der Schichten, ihrer Grösse nach Funktionen der Durchlässigkeit.

Die Abtragung an den steilen Wänden der Wannen erreicht einen hohen Grad dadurch, dass das hier mechanisch gelockerte Verwitterungsmaterial der Gesteine sich vom Anstehenden trennt und theils in Folge seiner eigenen Schwere, theils unterstützt durch fliessendes Wasser nach der Sohle der Wanne drängt. Im Gegensatz hierzu findet an der rückwärtigen Begrenzungslinie, an der Wasserscheide, nur eine sehr geringe Abtragung statt. Die starke Abtragung giebt bei Vor-

handensein von feinen Thontheilchen im Schutt und hochgradiger Sättigung desselben mit Wasser Anlass zu Rutschungen im Schutt, zu Schuttströmen und -Ausbrüchen, Muren.

2. Erosions- oder Auswaschungsstrecke.

Durch die Vereinigung des in der Wanne niedergehenden und oberflächig abfliessenden Wassers in einem Bett entsteht eine Massenvermehrung des fliessenden Wassers und damit eine Erhöhung seiner Geschwindigkeit. Diese wäre nicht die eine unbedingt nothwendige Folge, wenn das Bett nicht einen **V** förmigen Querschnitt, sondern einen ⊔ förmigen hätte (vergl. Fig. 3). In letzterem könnte die die Geschwindigkeit in geradem Verhältniss beeinflussende Wasserhöhe durch die Breite des Bettes gemildert werden.

Allein alle Erosionsrinnen stellen keilförmige Vertiefungen oder Rinnen im Querschnitt dar und somit muss nothwendigerweise die Wasserhöhe, die Geschwindigkeit und die Stosskraft in der vereinigten Rinne gesteigert werden. Dies äussert sich in erster Linie in der Weiterbeförderung der im Bett befindlichen Gesteinsblöcke, wobei der Kraftausübung der Umstand zu Hilfe kommt, dass die Blöcke im Wasser soviel an Gewicht verlieren, als sie Wasser an Gewicht verdrängen. Die Stärke des Wasserstosses ist abhängig von der Grösse der Stossfläche; nur in der Form der Gesteinsblöcke kann dieser Faktor zum Ausdruck kommen.

Die Form und Ausdehnung der Erosionsstrecke unterliegt Schwankungen, welche durch das sie einschliessende Gestein bedingt sind. Die **V** förmige Rinne ist um so enger und länger, je grösser die Bruchstücke der Absonderung des Gesteins, um so flacher, je kleiner dieselben sind (vergl. Neigungsverhältnisse S. 57). Dabei ist es die Regel, dass die Neigung beider Gehänge nicht gleich gestaltet ist. Nur die oberste Strecke, der Beginn der Erosion, hat die regelmässigste Form im Querschnitt und verläuft auch meistens gerade. Durch irgend ein Hinderniss, ein stärker widerstehendes Gestein, eine Felsklippe im Bett, wird der in grosser Geschwindigkeit abwärts stürzende Hochwasserstrom aus seiner geraden Richtung

abgelenkt, und während er vorher im Wesentlichen eine Aushöhlung von oben nach unten, also in der tiefsten Linie des Bettes, leistete, fängt er nun an, seine Kraft seitlich zu äussern, zu schlenkern, und statt der gleichmässig geneigten Böschungen entsteht ein flaches und ein steiles Gehänge. Je nach der Grösse der Geschwindigkeit und der Breite des Stromes wechselt die Länge der steilen oder flachen Böschung zwischen 50 und 200 Meter und mehr. Auf demselben Ufer wiederholt sich also in diesem Abstand immer wieder dieselbe Böschungsneigung. Es findet in kurzer Entfernung ein beständiger Wechsel zwischen steilen und flachen Gehängen in der Erosionsstrecke statt. Die steilen Böschungen bezeichne ich hier als Stosskurven, weil auf sie der Wasserstoss (Stromstrich) gerichtet ist und durch dessen Arbeit und Reflexion eine Kurve entsteht. Sie lassen sich im unteren Verlauf der Erosionsstrecke überall erkennen, auch ohne die Wirkung des Hochwasserstromes vor Augen zu haben.

Die Arbeit an den Stosskurven ist auf eine Verlegung derselben in immer grössere Entfernung von der Thalaxe gerichtet, also auch auf eine immer stärkere Biegung und Erweiterung des Thales. Am Neisselauf des Warthaer Gebirges tritt die Erscheinung seit der diluvialen Terrasse hervor. Die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Gesteine und die wechselnde Richtung des Stromstriches verursachte jedoch Abweichungen von dieser normalen Thätigkeit, die Kurven werden auch in der Richtung der Thalaxe verlegt, verlassen, abgeschnitten. Sind die Kurven nicht eng, sondern lang gestreckt, die Erosion also weniger eine seitliche als eine vertikale, so werden sie in ihrer Gesammtheit ein ziemlich gerades Steilufer an beiden Thalrändern bilden, wie das im oberen Bielethal bei Gersdorf und Bielendorf erkennbar ist. Die längere Ausnagung an einer Stosskurve kann beckenartige Vertiefungen erzeugen und treffen mehrere Strömungen in verschiedener Richtung zeitlich verschieden wirkend oder sich summirend an einer Mündung aufeinander, so entstehen ebenfalls sehr unregelmässige beckenförmige Ausweitungen der Thäler (Bielethal bei Schreckendorf und Seitenberg, Neissethal bei Ebersdorf, oberhalb Glatz u. s. w.).

In der Tiefe der Erosionsstrecke liegt überall das Anstehende im festen Verband sich befindende Gestein bloss. Das gehört mit zu den Kennzeichen der Erosionsstrecke. Dabei ist es nicht ausgeschlossen, dass grössere Blöcke in der Rinne liegen, welche nicht durch das Hochwasser befördert können. Die Gehänge der Erosionsstrecken sind von Gesteinsschutt bedeckt, mit welchem sich der Fluss in beständigem Kampf befindet und welcher grössere Blöcke in das Bett abgiebt. Sie sind also nicht durch den Fluss an den Ort ihres Vorkommens herabbefördert worden, sondern vom Gehänge herabgestürzt.

Sehr deutlich ist das im Klessenbachthal südlich von Klessengrund am Hirschenstein und gegen Gänsegurgl zu sehen, wo die Erosionsstrecke des in den Glimmerschiefer eingerissenen Thales ganz erfüllt ist mit grossen Blöcken von Gneiss, welche vom Kamm des Riemerkopfes herabgestürzt sind. Sie werden vom Hochwasser nicht weiter befördert und bei weiterem Rückschreiten der Erosion von alluvialer Aufschüttung bedeckt werden. Aehnliche Blockanhäufungen in der Erosionsstrecke sind oberhalb Forsthaus Hammer im Kressenbach (Quadersandstein), dann im Klapperwasser (Wölfel) am SW.-Fuss des Mittelberges vorhanden (Gneiss). Eine grosse Rolle spielt der Gehängeschutt besonders im Gneissgebiet. Mehrere Meter (in wagerechter Richtung) dicke Halden von eckigem Blockmaterial reichen an den Böschungen bis an die Tiefenlinie der Erosionsstrecke heran. Bei Niederwasser deckt es im Gneissgebiet meist das Anstehende ganz zu; erst der Hochwasserstrom säubert das Bett wieder vollständig und wandelt die eckigen Blöcke in Gerölle um, welche er abwärts befördert. In den Fällen, wo der Gehängeschutt mächtig entwickelt ist, setzt die Erosionsstrecke mit einer scharfen Kante oder schmalen Terrasse gegen das höhere Gehänge ab, sie bildet einen Graben im Schutt. Man beobachtet dies z. B. im Schwarzen Graben, dann an der Mariannenstrasse (Mohranthal im Tiefen Loch und im 1., 2., 3. Schneegrund am Kamnitzbach, im Stampricht-, Mährischen, Schwarzen, Schindel-Graben an der oberen Biele u. s. w.).

Die Erosionsstrecken sind im Gneiss unter allen Gesteinen

am längsten und steilwandigsten. Sie erhalten sich auch dann noch oft, wenn auch bereits oberhalb die Aufschüttung in einer Thalstrecke begonnen hat, welche in weicheres Gestein, z. B. Glimmerschiefer, eingerissen ist. Das beobachtet man am Buckel- und Urlitzwasser, am Heudorfer Wasser unterhalb Johannisberg, im Bielethal zwischen Nieder-Thalheim und Raiersdorf u. a. a. O.

Im Glimmerschiefer ist eine derartige Wiederkehr von Erosionsstrecken im Aufschüttungsbereich sehr selten. Er giebt einen kleinstückigeren Schutt als der Gneiss; seine Erosionsstrecken sind sehr kurz und flachwandig und lassen das Anstehende meist überall erkennen. Die Auswaschung verläuft geradliniger als in den syenitischen Gesteinen, wo die Erosions- und Aufschüttungsstrecken viele und eng gedrängte Stosskurven und Zickzack-Verlauf zeigen. In den altpaläozoischen Schiefern und Grauwacken trifft man ziemlich wechselnden Widerstand gegen die Abtragung und Auswaschung, daher sich Aufschüttung und Auswaschung hier oft wiederholen. Aehnliches weisen die nur wenig verbreiteten Gesteine des Rothliegenden auf.

In der Kreide kommt der Quadersandstein in seinem Widerstand gegen Erosion dem Gneiss nahe und überbietet ihn vielfach. Die Auswaschungsstrecken sind sehr steilwandig und eng, oft klammartig, in Folge des schmalen Ausstrichs der Schichten auf der Karte kurz[1]) und steil oder wasserfallartig (Heuscheuer Hochfläche, Friedrichsgrund). Die geringe Neigung des Quadersandsteins zur Hochwasserbildung, auf seiner grossen Durchlässigkeit beruhend, ist der Erosion und Thalbildung sehr nachtheilig und verhindert sie beinahe. Längere Thäler in demselben fehlen ganz, da die Sammelwannen fast seine ganze Fläche einnehmen. Am „Dürren Rand" oberhalb Hammer vom Kressenbach und unterhalb Stadt Reinerz, sowie im Höllenthal oberhalb Alt-Heide von der Weistritz wird Quadersandstein durch Thalungen durch-

[1]) Wenn die Sammelwannen oder Aufschüttungsstrecken in wenig durchlässigen Schichten (Pläner, Thone) liegen.

schnitten; in allen drei Fällen befinden sich die Thalstrecken noch im Auswaschungsstadium.

In den Pläner-Schichten und Kieslingswalder Thonen beginnen die Auswaschungen in Folge der geringen Durchlässigkeit und der daraus sich ergebenden starken Neigung zu Hochwassern sehr hoch; die Sammelwannen sind klein, die Auswaschungsstrecken aber lang. Trotzdem die Lockerung der Gesteine und ihre Abtragungsfähigkeit doch eine ziemlich beträchtliche ist und vielleicht derjenigen des Glimmerschiefers gleichkommt, bemerkt man gerade in den weicheren Kreidegesteinen (Thonen) an den Steilgehängen viele dicht beieinander liegende lange Runsen (Waldstrassenrücken und Klattenhübel südlich von Wilmsdorf, in der Gegend von Alt-Batzdorf, bei Mittelwalde), oder lange tiefe Schluchten in Thälern des flachen Hügellandes. Der Mangel an Geschieben und grobem Aufschüttungsmaterial hält die Umgestaltung der engen Auswaschungsgräben zu Aufschüttungsstrecken zurück. Die Häufigkeit der Wasserrisse (Runsen) und die geringe Grösse der Sammelwannen sind Folgen der geringen Durchlässigkeit. Bei starkem Gefälle wird das aus dem kleinen Niederschlagsgebiet sehr rasch sich entwickelnde und rasch verlaufende Hochwasser eine starke vertikale Auswaschung (Runsen) erzeugen, deren Ausfüllung aus Mangel an Geschieben aber unterbleiben muss.

Es ist ausserdem eine häufig zu beobachtende Erscheinung, dass die Nebenthäler gegen die Mündung in das Hauptthal sich zuweilen so verengen, dass sie in die reine Auswaschungs-Strecke übergehen. Man muss annehmen, dass die Geschwindigkeit und Stosskraft des Hauptthales, trotz seines meist geringeren Gefälles, grösser ist als diejenige des gefällsreicheren Nebenflusses und dass dessen Auswaschungsthätigkeit nicht gleichen Schritt mit dem Hauptfluss halten kann. Damit wäre wohl noch ein anderer Grund für die schluchtige Form der unteren Thalungen im Thon und Pläner gefunden.

Der Kieslingswalder Sandstein ist durchlässiger als die Thone, er weist daher auch trotz seiner steilen Gehänge nicht so viele Runsen auf. Auch die kalkigen und sandigen Plänerschichten neigen ebenfalls weniger zur Runsenbildung.

3. Aufschüttungsstrecken.

Wir haben oben gesehen, dass die ersten Aufschüttungen (der Nebentrichter) gegen die Tiefe der Sammelwanne zu in Form von Schuttkegeln auftreten. Ihr Material wird beim weiteren Rückwärtsschreiten der Auswaschungsstrecken durch dieselben mit dem Gehängeschutt zusammen nach abwärts befördert. Das Vorhandensein der Schuttkegel ist also kein dauerndes. Beständiger dagegen sind die Aufschüttungen, welche durch Erlahmung der Geschwindigkeit des Hauptflusses entstehen. Das feinere Material, welches in ihnen niedersinkt, sieht seine Ruhe durch das nächste Hochwasser allerdings auch wieder gefährdet, das gröbste dagegen bleibt liegen.

Die Ursache der Aufschüttung des Flusses ist die Verminderung seiner Geschwindigkeit. Sie ist in der Hauptsache auf eine Verminderung des Gefälles zurückzuführen, in zweiter Linie auf die Verminderung der Wasserhöhe, erzeugt durch eine Verflachung des Querprofiles, bei seitlicher Erosion und Stosscurvenbildung. Allein in den obersten Strecken der Thäler kommt die Verminderung der Geschwindigkeit auch noch auf einem anderen Weg zu Stande: durch Aufeinanderstossen zweier Strömungen. Die in Bewegung befindlichen Wassertheilchen werden in ihrer Geschwindigkeit gehemmt, wenn sie auf andere Theilchen treffen, welche sich nicht oder in anderer Richtung bewegen. Der erste Fall kommt wegen des Mangels an Seen nicht vor. Die Hemmung tritt schon in bedeutendem Maasse ein, wenn zwei Strömungen von verschiedener Richtung aufeinandertreffen, also am Zusammenfluss zweier Bäche unter mehr oder minder stumpfem Winkel und bei annähernd gleicher Geschwindigkeit. Ein grosser Theil der Geschwindigkeit des Wassers beider Richtungen wird aufgehoben und die groben Geschiebe der beiden Flüsse kommen zur Ruhe. Es entstehen hier die ersten Ablagerungen im Flussbett. Haben sich die durch das Aufeinanderprallen der Strömungen entstehenden Wirbelbewegungen ausgeglichen und kann das vereinigte Wasser wieder, nur dem Gesetz der Schwere folgend, nach abwärts drängen, so hört die Ursache für die Aufschüttung wieder auf

und es schliesst sich thalabwärts an diese alsbald wieder eine reine Auswaschungsstrecke. Sehr gut lässt sich das an der Vereinigung des Langeflössel mit der weissen Biele erkennen. Auch die als vereinigte Schuttkegel am Boden einer Sammelwanne im Ursprungsgebiet des Mühlbaches westlich von Wilhelmsthal vorhandene Ablagerung kann als eine solche Bildung aufgefasst werden. Andere Beispiele sind in der Flussbeschreibung erwähnt.

Ist die Geschwindigkeit des Nebenflusses (d. h. von weniger grossem Niederschlagsgebiet) grösser als diejenige des Hauptflusses, so wird an der Mündung unter allen Umständen eine Verminderung der Geschwindigkeit des Nebenflusses und ein Zubodensinken dessen gröberen Schuttes stattfinden, es wird sich ein Schuttkegel bilden, dessen obere Spitze in dem Nebenfluss, dessen unteres Ende meist ziemlich tief in dem Hauptthal hinabgezogen ist. Fehlt obige Voraussetzung, so fehlen auch die Bedingungen zur Schuttkegelbildung, also in allen den Fällen, wo die Geschwindigkeit gleich oder grösser als diejenige des Nebenflusses ist. Hierfür bieten das Bielethal oberhalb Landeck und auch das Neissethal viele Beispiele.

Das gilt natürlich nur für die in beiden Wasserläufen gleichzeitige Wirkung des Hochwassers. Führt das Nebenthal Hochwasser, das Hauptthal dagegen nicht, so wird sich natürlich ein Schuttkegel an der Mündung im Hauptthal bilden müssen. Trifft der Stromstrich des Hochwassers im letzteren später den neugebildeten Schuttkegel, so ist die Möglichkeit seiner Entfernung wiedergegeben. Das wird in der Mehrzahl der Fälle auch geschehen, wenn nicht künstliche Vorkehrungen getroffen werden. Diejenigen Schuttkegel, welche sich in dem mit geringerer Geschwindigkeit begabten Hochwassergebiet des Hauptflusses, also ausserhalb dessen Stromstriches, bilden, können dasselbe Schicksal haben, wenn sie später von letzterem angeschnitten werden.

Das enge, obere Bielethal sowie die untere Strecke von Eisersdorf abwärts ist dank der grossen Geschwindigkeit des Hochwassers fast frei von Schuttkegeln; das untere weist solche auf den alluvialen Terrassen in grosser Zahl auf. Ihr Bestand ist aber aus den angegebenen Gründen kein dauernder.

Und dass in vielen Fällen diese Fortführung bereits erfolgt ist, beweisen die in die Gehänge hinragenden oberen Spitzen der Kegel, welche noch als Reste vorhanden sind (Oberes Bielethal bis Gersdorf herab, Neissethal im Warthaer Gebirge, Mohrauthal u. a. O.), während der untere in die Alluvialfläche des Hauptthales entfallende Kegelfuss verschwunden ist.

Die Schuttkegel sind um so steiler und grösser, je gröber das Material ist. In allen Fällen bestehen sie aus Schotter d.h. aus Geröllen, weniger aus Sand oder Lehm, denn letztere schütten sich im fliessenden Wasser wohl geometrisch, nicht aber für das Auge deutlich erkennbar in Form eines Schuttkegels auf[1]). Das gröbste Schuttmaterial liefert zunächst der Quadersandstein und nach ihm der Gneiss und die grobkörnigen Hornblendeschiefer der Saalwiesen (Weisse Biele). Ich verweise in dieser Beziehung auf ausgedehnte und grobe Blockanhäufungen, welche die am Nordost-Abfall der Nesselgrunder Hochfläche auf die Neisse-Senke herabreichenden Thalungen in diluvialer und heutiger Zeit aufschütteten. Die über die Gneissblöcke hinausreichende Grösse der Sandsteinblöcke muss dem, das specifische Gewicht des Sandsteins unterbietenden Raumgewicht zugeschrieben werden, welches die Mitnahme grösserer Blöcke Sandsteins durch das Wasser gestattete. In auswaschungskräftigen Thälern sind Schuttkegel aus Quadersandstein von geringerer Dauer, als solche aus Gneiss. Das Kressenbachthal besitzt z. B. im Bereich des Quadersandsteins keine so sehr in die Augen springenden Schuttkegel als im Bereich des Gneisses. Nur das linke Gehänge des Voigtsdorfer Wassers besteht theilweise aus glimmerarmem, widerstandsfähigem Gneiss, aber diese verhältnissmässig geringe Betheiligung am Niederschlagsgebiet genügt, um dem Hochwasser so viel und so grosse Blöcke zuzuführen, dass der Hauptfluss des Kressenbaches nicht im Stand ist, sie weiter zu befördern, sie vielmehr liegen lassen muss. Es baut sich daher an der Mündung des Voigtsdorfer Wassers ein ungewöhnlich grosser und mächtiger

---

[1]) Auf der beigegebenen Karte (Bl. II, III, IV, V) sind alle diejenigen Schuttkegel eingetragen worden, welche sich als solche sichtbar ausprägen.

Schuttkegel auf, welcher den Kressenbach zwingt, nach der entgegengesetzten Seite auszuweichen und sein Bett zu verlegen. Die alten und gegenwärtigen Schuttkegel des am Ostrand der Neisse-Senke vom Gneiss des Schneegebirges herabkommenden Auswaschungsstrecken reichen an Grösse nahe an diejenigen heran, welche der Quadersandstein auf den ebenen Flächen der Neisse-Senke bildet.

Am Aufbau des Spätenwalder Thales ist der Gneiss nicht betheiligt, dasselbe steht vielmehr beinahe ganz im Glimmerschiefer. Seine starke Neigung zur Lockerung hat das Gefälle allerdings an der Mündung bereits mehr erniedrigt als beim Voigtsdorfer Wasser, aber immerhin ist es noch sehr beträchtlich und es macht sich eine starke Auswaschung noch geltend. Die geringe Grösse des Glimmerschieferschuttes jedoch verhindert den Aufbau eines Schuttkegels an seiner Mündung, weil das Kressenbacher Hochwasser im Stande ist, dieses kleinstückige Material weiterzubefördern.

Aus dem Vorstehenden geht die geringe Neigung des Glimmerschiefers, Schuttkegel von längerer Dauer zu bilden, hervor. Dem Thone und den plänerartigen Gesteinen ist sie ebenfalls fremd. Ihr Material wird in den meisten Fällen auch bei geringer Geschwindigkeit vom Hauptfluss mitgenommen.

Am Rande der diluvialen Lehmterrassen bildeten sich in der Jetztzeit ebenfalls deutliche Schuttkegel (Unteres Biele-Thal), deren Material zumeist aus den Schottern aus der Unterlage des Lehmes entstammt.

Das Einschneiden des Nebenthales in seinen Schuttkegel selbst folgt dem Niederwasserbett, welches sich in der Regel an die beiden Längsseiten des Schuttkegels hält, weil hier das Gefälle gewöhnlich am grössten ist. Ist das letztere nicht der Fall, so sieht man wohl ab und zu, aber seltener, dass das Niederwasserbett den Winkel zwischen den beiden Längsseiten halbirt. Widerstände im Bereich der Strömung (z. B. durch grössere Blöcke) mögen solche Abweichungen schaffen, welche bei jedem Hochwasser sich einstellen können.

Die Geschwindigkeitsabnahme hat zur Folge, dass in der Erosionsstrecke gerade nur derjenige Schutt zur Ablagerung

gelangt, welcher eine grössere Stosskraft zur Fortbewegung erfordert, als sie an der Stelle ihrer Ablagerung vorhanden war. Es muss also nothwendigerweise die Ablagerung des gröbsten Schuttes zuerst beginnen und am unteren Ende der Auswaschungsstrecke Schotter vorhanden sein. Nur bei sehr geringem Gefälle in thonigen und sandigen, nicht zur Bildung von Geröllen geeigneten Gesteinen wird statt Schotter Sand vorhanden sein, wie es etwa die kleinen Wasseradern auf einer wenig geneigten Fläche bei einem Platzregen zeigen. Die oberste Form der Aufschüttung im Flussthal hat ebenfalls die Form eines Schuttkegels.[1] Er wird auch sehr deutlich, wenn die Gefällsverminderung eine plötzliche ist, z. B. wenn die Auswaschungsstrecke aus dem Gneiss in Glimmerschiefer oder gar in senone Thone tritt, wenn also eine steilwandige Schluchtform in eine sehr flache übergeht. Das feinere Material des bewegten Schuttes wird weiter abwärts als das gröbere getrieben und wenn es auch zur Ablagerung gelangt, so ebnet es die Oberfläche der Aufschüttung ein.

Das Querprofil der Aufschüttungsstrecke ist also statt der Schlucht- oder **V**Form, die Wannen- oder ⊔Form. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass das nur für die Oberfläche der Aufschüttung gilt. Die ⊔ Form kommt als Erosionsform theoretisch nicht vor. Das Querprofil durch die anstehende Unterlage der Aufschüttungen muss in allen Fällen die reine Auswaschungs- oder **V**Form zeigen. Das zeigt, dass z. B. die Beurtheilung der Mächtigkeit einer Thalaufschüttung von einer einzelnen Bohrung aus auf das ganze Querprofil nicht statthaft ist. Die Unterlage der Aufschüttung ist ihrer Oberfläche im Querschnitt nicht parallel.

Dass die Aufschüttungsstrecke nur eine eingeebnete Erosionsstrecke ist, zeigt sich daran, dass die die Aufschüttung überragenden Gehänge der Auswaschungsstrecke die Merkmale derselben tragen, vor allem die Stosskurven an den Steilrändern. Mit sehr verschwindenden Ausnahmen wird man in allen Thälern des Gebietes die wechselseitig sich gegenüber ablösenden Stoss-

[1]) Alle alluvialen Flussablagerungen müssen auf der Karte thalaufwärts spitz endigen.

kurven erkennen können. Zu ausgezeichneter Entwicklung und Erhaltung gelangten sie da, wo der Fluss sich bereits in eine vorhandene diluviale Aufschüttung einschnitt. Es entstehen dann in derselben durch die Wirkung der seitlichen Auswaschung steile Gehänge und ihr bogenförmiger Verlauf zeigt alle Stosskurven oder früheren Phasen in dem Verlauf des Stromstriches auf's Deutlichste. Im Bielethal beginnt diese Strecke sicher schon bei der Vereinigung der Schwarzen und Weissen Biele, im Wölfelsthal erst bei der Vereinigung von Buckel- und Schwarzwasser im Wölfelsgrund. Da die seitliche Auswaschung in den tieferen Thalstrecken mehr zum Ausdruck gelangt als in den obersten, so tritt sie auch hier unten viel klarer zu Tage. Die Ausnagung in bereits vorhandenen Aufschüttungen führt zur Bildung von Terrassen. Sie geht sehr rasch vor sich, vermuthlich, weil die runde Form der Gerölle ihren Transport erleichtert. Nur selten sieht man eine Erosionsstrecke im Diluvium. Die etwa 300 Meter lange Klamm unterhalb des Wölfelsfalles ist eine solche, aber nur eine rein zufällige. Seit der Aufschüttung der höheren Terrasse hat sich die Wölfel durch das Diluvium in seine Gneissunterlage eingeschnitten, ohne die Geschwindigkeit bis zur Aufschüttung zu erniedrigen. Der Wasser-Fall bildete sich nach der Terrasse unmittelbar 100 Meter östlich von der oberen Mühle am Westende der Klamm und schritt bis heute um etwa 300 Meter nach O. und rückwärts, dabei die Klamm in einer vorher gebildeten offenen Kluft ausnagend.

In sehr vielen Fällen machte sich die frühere Lage des Stromstrichs noch durch eine Rinne in der Aufschüttung kenntlich. Die breiten Thalflächen der Biele, besonders unterhalb Kunzendorf, und der Neisse, unterhalb Habelschwerdt, sowie zwischen der Bielemündung und Glatz, geben ausgezeichnete Beispiele dafür, wie die Karte erkennen lässt.

Mit fortschreitender Erhöhung der Aufschüttung werden die Stosskurven an den Terrassen ausgefüllt und verschwinden. Die grobe Aufschüttung[1]) geht nirgends so hoch, wohl

[1]) Ich bezeichne eine Aufschüttung als „grob", wenn die Korngrösse etwa über 10 Millimeter hinausgeht, also alle Schotter und Kiese; als

aber kann die feine, sandige und lehmige eine solche Mächtigkeit erreichen, dass die Steilufer eingeebnet werden und sie beim weiterem Fortschreiten auf das Anstehende oder auf die ältere, diluviale Aufschüttung zu liegen kommt. Auch dieser Fall ist in den Hauptthälern nirgends erreicht worden, wohl aber dürfte er im Unterlauf der Neisse in der schlesischen Ebene auf grössere Strecken zutreffen. Im Neissethal, unterhalb Schönfeld und oberhalb Habelschwerdt, sowie in demjenigen der Reinerzer Weistritz, zwischen Alt-Heide und Schwedeldorf, ist die Ausfüllung durch feinere Theilchen am weitesten und bis zu 2 Meter unter der Oberkante der jüngsten diluvialen Terrasse vorgeschritten.

Im Bereich der grossen und scharf ausgeprägten Schuttkegel am Ostrande der Neisse-Senke ist die seitliche Auswaschung nicht zur Geltung gelangt, es fehlen daher auch Stosskurven. Man sieht nur ziemlich gerade Formen der alten Stromstriche und Trockenrinnen. Erst in ihren tieferen Strecken, wo der Thalcharakter der Bäche durch Auswaschung wieder zum Ausdruck gelangt, stellen sich auch wieder die Merkmale der seitlichen Auswaschung ein. Es ist sehr lehrreich, wie sich an den Wasserläufen am Ostrande der Neisse-Senke und in allerdings minderem Maasse auch an denjenigen am Nordostrande der Nesselgrunder Hochfläche die Thalbildung in ihren hier gekennzeichneten drei Gliederungen noch einmal wiederholt hat. Greifen wir z. B. den Lauterbach und seine nördlichen und südlichen Nachbarn heraus. Ihre Sammelwannen liegen hoch im Gebirge, ihre Auswaschungsstrecken ebenda, die Aufschüttung reicht nur in einem Falle tiefer in das Gebirge hinein. Sie vollzieht sich in Form von scharf ausgeprägten Schuttkegeln, welche sich wie in Sammelwannen vereinigen und scheinbar auch solche in ihren allgemeinen Merkmalen bilden. Die vereinigten Wasser erodiren (die reine Aus-

---

„fein", wenn sie diejenige des Sandes nicht überschreitet. Natürlich ist in der groben Aufschüttung auch sandiges Material vorhanden. In der feinen dagegen wird man Gerölle nur als seitliche Einschwemmung vom Ufer, Gehänge, oder von Schuttkegeln, in der Mitte dagegen sehr selten oder nicht finden.

waschungsstrecke ist am unteren Ende der Schuttkegel deutlich kenntlich) und von hier aus vollzieht sich erst die eigentliche Aufschüttung des Thales. Diese Strecke bildet also die jüngste Phase in der Entstehung des genannten Wasserlaufes, obwohl sie dessen tiefste Theile ausmacht. Dieses Ergebniss wird verständlicher, wenn man berücksichtigt, dass die Auswaschung nach oder mit Einbruch der Neisse-Senke zuerst am Gebirgsrand begann und von hier aus nach aufwärts und nach O. vorschritt.

Im Bereich der groben Aufschüttungen zeigen die Thalsohlen noch andere Kennzeichen. Die Kegelform der obersten Aufschüttung habe ich bereits hevorgehoben. Auch auf die alten Wasserläufe oder Trockenrinnen habe ich bereits hingewiesen. Sie machen sich besonders bemerkbar, wenn das Hochwasser-Bett eine gewisse Breite erreicht hat. Bettverlegungen treten vom Beginn der Aufschüttung an bei jedem Hochwasser auf. Hindernisse in dem Abfluss sind ihre Ursachen. In ausgezeichneter Weise ist die Sohle des unteren Bielethales von 1—2 Meter tiefen, flachen, gewöhnlich trockenen Rinnen durchfurcht. Die Kultur des Bodens sucht die neu entstandenen Unebenheiten möglichst wieder auszugleichen und einzuebnen und sie entziehen sich daher vielfach dem Auge. Wegen des näheren Grundwasserspiegels werden sie besonders zur Anlage von Wiesen benutzt. Bei Raiersdorf und unterhalb Eisersdorf, dann im Neissethal unterhalb Piltsch haben sie sich jedoch in ihrer Ursprünglichkeit als dürre und öde Kiesflächen erhalten. Zwischen sich oder gegen das Ufer des Hochwasserbereiches schliessen sie höhere Flächen (Terrassen) ein, welche zumeist dem Ackerbau oder als Wohnplätze dienen. Die meisten der Terrassen lassen gegen das Ufer der alluvialen Sohle eine sich diesem entlang ziehende, ziemlich flache Rinne erkennen, welche meist von Wiesen bedeckt ist. Am oberen Ende oder am Anfang der Rinne ist diese meist vollständig eingeebnet, wie mir scheint, durch eine spätere schuttkegelartige Aufschüttung des Flusses selbst; in anderen Fällen hat man der Wiederbenutzung der Trockenrinnen durch das folgende Hochwasser durch Anlage von Dämmen vorgebeugt. Dass sich

auf den höheren Terassen der alluvialen Sohle am Ufer kleine Schuttkegel aus dem Material der benachbarten diluvialen Terrasse aufbauen und die Rinne allmälig mit Kies und feinerem Schlamm zuschütten, habe ich bereits angedeutet. Dieses unregelmässige Einebnen erzeugt Stauungen des Grund- und Oberflächenwassers, dem man durch tiefe Gräben Abzug zu verschaffen sucht. Für diese Erscheinungen bietet das untere Bielethal ausgezeichnete Beispiele.

Die Terrassen der Thalsohle erreichen eine verschiedene Höhe über dem Niederwasserbett. Unmittelbar neben dem letzteren reichen die schmalen und wenig ausgedehnten Flächen in den breiten Thalsohlen der Neisse und Biele bis etwa 3,5 Meter über das Niederwasserbett, in den engen Nebenthälern dagegen selten über 2,5 Meter. Die breiten Thalterrassen an der unteren Biele aber können sich bis zu 5 Meter über das Niederwasserbett erheben. Diese Zahl entspricht etwa auch den höchsten bisher beobachteten Wasserständen. Da sie in dem nicht künstlich gehemmten Abfluss selten erreicht werden, so sind die auf den breiten und höchsten Terrassen des Alluvialbettes, dem äussersten Hochwasserbereich, angelegten Siedelungen nur äusserst selten der Gefahr einer Ueberschwemmung ausgesetzt. Schlimmer gestaltet sich diese bei denjenigen Siedelungen, welche in den mittleren Hochwasserbereich fallen oder sich gar nur 2 Meter über das Niederwasserbett erheben.

Die durch Trockenrinnen und in Terrassen gegliederte Thalsohle der groben Aufschüttung bildet mit wenigen Ausnahmen die herrschende Form innerhalb der Hauptthäler des Gebietes. Unterhalb Schönau bei Mittelwalde ermässigt sich die Geschwindigkeit der Neisse so sehr, dass die Beförderung von Kies im Hochwasserbereich aufhört und die Ablagerung von feinerem Material, von Sand, beginnt. Ich möchte aber hervorheben, dass sich im Niederwasserbett, dem Stromstrich des Hochwasserbettes, die Geschwindigkeit nirgends so weit ermässigt, dass auch hier nur Sand zur Ablagerung gelangt. Im ganzen Neissegebiet des Gebirges, und ich kann gleich hinzufügen, auch in der schlesischen Ebene bis zur Mündung in

die Oder wird überall im Niederwasserbett noch Schotter und Kies bewegt.

Die feine Aufschüttung bei Mittelwalde mag etwa bis 1,5 Meter Mächtigkeit erreichen und besteht aus gelblichgrauem etwas thonigem Sand. Diese Mächtigkeit erstreckt sich nur auf 1,5 Kilometer Länge; sie reicht nicht hin, die Unebenheiten der Sohle gänzlich auszufüllen. Am oberen Ende von Mittelwalde ragt noch eine alluviale Terrasse über sie hinaus und an der Strasse nach Rosenthal lässt sich auch noch eine Trockenrinne erkennen. Stärker ist der Verlust an Geschwindigkeit, den die Neisse in dem diluvialen Mündungsbecken zwischen Schönfeld und dem Westende von Ebersdorf erlitten hat. Hier sind bis jetzt mehr als 2 Meter lehmiger Sand aufgeschüttet worden und dies hat hingereicht, alle Unebenheiten auszugleichen; ebenso auch im Neissethal bei der Mündung der Wölfel oberhalb Habelschwerdt. In beiden Fällen ist die Geschwindigkeitsminderung innerhalb der leicht abtragbaren diluvialen Aufschüttungen und deren weicher Unterlage und oberhalb junger und enger Thaldurchbrüche (Staue) erfolgt. Selbst für das Neissethal oberhalb Glatz trifft dies zu, wo ebenfalls die Sandauffüllung im Stau oberhalb der Enge von Fuhrs Mühle (Militär-Bade-Platz) begonnen hat. Das Neisse-Hochwasser lagert wohl noch an einigen anderen Stellen sandige und lehmige Schichten ab, ihre Mächtigkeit reicht aber doch nicht hin, die Oberflächenform der Thalsohle wesentlich umzugestalten. Die Reinerzer Weistritz jedoch bewegt fast im ganzen Lauf von Altheide ab keine Gerölle mehr im Hochwasserbett, überall wird lehmiger Sand aufgeschüttet.

Es ist klar und auch wiederholt angedeutet, dass die Geschwindigkeit des Hochwassers im Querprofil auf den höheren Terrassen der Thalsohle geringer ist als in dem Mittel- und Niederwasserbett und dass in Folge dessen die Aufschüttung feiner Schwebetheilchen auf den höchsten Terrassen des Hochwasserbereiches beginnen muss. Sie können Sanddecken tragen, während in dem tieferen Theile noch Kies bewegt wird. Dieser Fall trifft, wie mir scheint, für die höchsten Terrassen des alluvialen Bettes von Grafenort

und Rengersdorf zu, wo 0,5—1 Meter lehmiger Sand den Kies überlagert. Aus dieser theoretischen Betrachtung ergiebt sich, dass die breite Terrasse am linken Ufer der Reinerzer Weistritz vor ihrer Vereinigung mit dem Schwedeldorfer (Engelwasser) Wasser, südlich vom Amtshof von Ober-Schwedeldorf, ausserhalb des heutigen Hochwasserbereiches liegen muss, also diluvial sein müsste[1]), weil sie zu oberst Schotter zeigt, während im benachbarten Weistritz-Hochwasserbereich Sand aufgeschüttet wird. Man sieht weiter, dass die Fortsetzung der letztgenannten Thätigkeit zur Einebnung dieser „diluvialen" Terrasse führen[2]) und somit der Fall eintreten muss, dass Schotter und Sand oder Lehm der Terrasse nicht unmittelbar aufeinander folgend gebildet sein müssen, sondern zwei verschiedenen, weit auseinander liegenden Zeiträumen entstammen.

In den Nebenthälern, deren Hochwasser ganz oder zum grössten Theil aus dem flachen Hügelland der Kieslingswalder Thone gespeist werden, hat die sandige und lehmige Aufschüttung an manchen Stellen (Schönthaler, Gläsendorfer Wasser, Plomnitzbach, Vordere Duhne) eine solche Höhe erreicht, dass nicht nur die Unebenheiten der groben Aufschüttungen, sondern auch das ganze Auswaschungsbett zwischen den Stosskurven eingeebnet wurde. Die Grenze des Hochwasserbereiches wird alsdann sehr unscharf; er geht allmälig in das Gehänge des Thales über.

Die Gebiete der feinen Aufschüttung weisen also keine Gliederung in Nieder-, Mittel- und Hochwasserbett auf, wie

---

[1]) Die Fassung des Begriffes „alluvial" wurde in den Flussthälern an die Ausdehnung des grössten Hochwassers gebunden. Darüber hinausragende Ablagerungen wurden hier für diluvial angesehen. Ob diese Grenze aber in allen Fällen die gleiche ist, kann nicht behauptet werden, da Flussveränderungen auch in jüngster Zeit noch vor sich gegangen sind und gehen werden. Die Trennung zwischen alluvial und diluvial, wie wir sie im Gebirge festhalten, deckt sich keineswegs mit den Anschauungen, welche die Geologie des norddeutschen Flachlandes gewonnen hat und festhält. Die Beziehungen zwischen beiden Fassungen bedürfen noch der Aufklärung.

[2]) Wahrscheinlich auch später zu derjenigen zwischen Feldmühle und Bibischof, welche alsdann ebenfalls von Neuem in den Hochwasserbereich fallen würde.

diejenigen der groben; das Niederwasserbett ist ohne Uebergang mit steilen, meist nahezu senkrechten Ufern in die breite ebene Fläche des Hochwasserbettes eingesenkt. Da jenes aber im Querprofil nicht wesentlich breiter als im Bereich der groben Aufschüttung ist, vielmehr in Folge seines durchschnittlich höheren Niederwasserstandes weniger an Zuwachs aufzunehmen vermag, also rascher sich füllt, so werden die Hochwasser in der feinen Aufschüttung ungleich rascher, häufiger und umfassender sich entwickeln als in der groben. Ihre Thalsohlen sind daher nirgends zu Siedelungen benutzt; der gleichmässig feuchte und weniger durchlässige Boden ist überall mit Wiesen bedeckt, welche durch die sich so häufig wiederholende, feine Aufschüttung eine werthvolle Düngung empfangen. Beförderung von Schwebetheilchen findet im Bereich der feinen Aufschüttung nur für noch feinere Theilchen statt, also für feinsten Sand und Thon. Im Niederwasserbett werden freilich auch noch Gerölle fortbewegt. Die Auswaschung in den Schotterzonen der Thäler ist eine sehr grosse, wenngleich sie sich kleiner als in der reinen Auswaschungsstrecke gestaltet. Alle Gerölle, deren Korngrösse noch unter dem jeweiligen Maximum liegt, können weiter befördert werden. Die Auswaschung, bestehend in der Lockerung und Abschleifung des Anstehenden und in der Weiterbeförderung der Gerölle und des Gehängeschuttes, wird allmählig von ihrem Höchstbetrag in der reinen Auswaschungsstrecke durch die grobe Aufschüttung hindurch auf einen sehr kleinen Werth in der feinen herabsinken und erst Null da erreichen, wo die Geschwindigkeit null ist, im Binnensee.

Die starke auswaschende Thätigkeit des Hoch- und Mittelwassers in den aufschüttenden Thalstrecken macht sich an zahlreichen Stosskurven geltend. Hier wirkt die seitliche Auswaschung beinahe eben so stark wie in den reinen Erosionsstrecken; sie lockert das anstehende Gebirge, führt die losgelösten Brocken fort, schafft Aushöhlungen, in welche das Dach oder das Ueberhängende nachstürzt und wirkt so in hervorragendem Maasse abtragend. Sind die angenagten Schichten wenig widerstandsfähig gegen Abschleifung und Lockerung, wie die Glimmer-

schiefer, thonigen Kreidegesteine und diluvialen Ablagerungen, so entstehen starke und hohe Gehänge- und Ufer-Rutschungen, Uferbrüche und damit eine bedeutende Vermehrung der Geschiebe und Schwebetheilchen.

Die seitliche Erosion wirkt also auch in der groben Aufschüttung weiter und kann in ihr eine Erweiterung des Thales verursachen. Die Thätigkeit der vertikalen Ausnagung lässt sich hier daran erkennen, dass im Niederwasserbett, also im Stromstrich des Hochwassers, zunächst noch das Anstehende heraus tritt, also eine Aufschüttung fehlt. An zahlreichen Stellen im Bereich der Schotteraufschüttung und zwar von oben nach unten in abnehmender Häufigkeit zeigt sich im Niederwasserbett das Gebirge bloss gelegt, nicht nur im Bereich des Urgebirges, sondern ebenso häufig auch in der Kreide. In der sandigen und lehmigen Aufschüttung jedoch bilden Schotter die Sohle des Flussbettes. Uferbrüche, welche hier über das Hochwasserbett hinaus reichen, sind in ihr selten und fehlen im Gebiet ganz. Da die Ufer des Niederwasserbettes der feinen Aufschüttung infolge der in parabolischer Kurve erfolgenden Abrutschungen des Sandes oder Lehmes sehr steil und fast senkrecht sind, so macht sich eine Abtragung bei Hochwasser auch hier geltend, vornehmlich an den Stosskurven, weil die Geschwindigkeit hier eine stärkere ist. Diesen kleinen Uferbrüchen, welche ihrer Zahl nach häufiger als die grossen Ufer-Rutschungen an den Stosskurven der groben Aufschüttungen, sind und der neben der fast auf Null herabgesunkenen vertikalen Ausnagung noch herrschenden seitlichen Ausnagung schreibe ich die Neigung des Flusses im Niederwasserbett zu, in der feinen Aufschüttung sich seitlich, d. h. senkrecht zur Thalaxe zu verlegen und die eigentümlichen mäandrischen Windungen auszubilden, welche Flüsse von sehr geringer Geschwindigkeit kennzeichnet.

Fasst man die allgemeinen Ergebnisse der vorstehenden Betrachtungen über die Thätigkeit des fliessenden Wassers in den drei Hauptthalstrecken zusammen, so ergiebt sich für dieselben Folgendes:

1. Sammelwanne oder Anfangsstadium der Thalbildung überhaupt. Halbtrichterförmig, die obersten und die tiefsten Gehänge sind flach, die mittleren dagegen steil (Quadersandstein, Gneiss, Glimmerschiefer); an letzteren die grösste Abtragung, Lage der Nebentrichter und Runsen, daher hier blossliegendes Anstehende. Gegen das untere Ende (den Ausguss) Anhäufung von Schutt aus den Nebentrichtern in Kegelform, durchbrochen am Ende von dem vereinigten Bach, welcher sich nach rückwärts in den Schutt einzuschneiden sucht und diesen abwärts befördert.
2. Erosions- oder Auswaschungs-Strecke, von V Form, ohne Ablagerung, also blossliegendes Gebirge in dem Bett. Nieder- und Hochwasserbett fallen zusammen. Bildet den Transportkanal für den Schutt am Boden der Sammelwanne. Die Gehänge der Strecke mit Gehängeschutt meist bedeckt, welcher ebenfalls durch das Hochwasser angeschnitten und weiter geführt wird. Nur seine grossen Blöcke können in der Strecke liegen bleiben. Bei geradem Verlauf unmittelbar unterhalb der Sammelwanne ist das Gehänge beiderseitig gleichgeneigt, wenn es aus denselben Schichten aufgebaut ist (Querthäler im Gneiss, Quadersandstein). Im übrigen wechselt die Neigung des Gehänges und die Länge der Erosionstrecke mit dem Widerstand gegen Lockerung des Zusammenhanges der Gesteine oder mit der Korngrösse der Absonderung. Wird der Hochwasserstrom durch ein Hinderniss in der Richtung abgelenkt, also die seitliche Erosion eingeleitet, so entstehen Stosskurven mit einem sehr steilen und einem sehr flachen Gehänge, welche am nämlichen Ufer mit einander abwechseln. Die Erosion in vorhandenen Aufschüttungen erzeugt Terrassen. Die Erosionsstrecke wird zu Siedelungen nicht benutzt.
3. Aufschüttungsstrecken, oberflächig ⊔ förmig infolge Ausfüllung der Erosionsrinne. Am Beginn oder oberen Ende vielfach Schuttkegelform. Weiter abwärts ist

die Thalsohle in der *groben Aufschüttung* in Terrassen, Hoch-, Mittel- und Niederwasserbett gegliedert und durch alte Wasserläufe (Trockenrinnen) durchfurcht. Stosskurven sind am Ufer überall kenntlich. Das Anstehende tritt meistens noch im Niederwasserbett hervor, welches ziemlich grade verläuft und flache Ufer besitzt. In ihm findet noch sowohl vertikale wie seitliche Ausnagung statt. Die vollkommene Bedeckung der Thalsohle greift nur beim grössten Hochwasser, also äusserst selten Platz. Die Siedelungen sind auf den höchsten Terrassen häufig, nehmen nach dem Niveau des Niederwasserbettes zu aber ab. In der *feinen Aufschüttung* werden die Unebenheiten der Thalsohle ausgeglichen. Trockenrinnen verschwinden zuerst bei weiterer Auffüllung, auch die Terrassen und die Thalsohle gliedert sich nur mehr in Hoch- und Niederwasserbett. Das mittlere Hochwasser der groben Aufschüttung muss also das ganze Hochwasserbett der feinen bedecken. Das Niederwasserbett hat steile, oft senkrechte Ufer und die Neigung zur seitlichen Erosion und zur Bildung von Schlingen und Mäandern, während vertikale Erosion nur noch für allerfeinstes Material (Thontheilchen) besteht. Die anstehende Unterlage der Aufschüttung tritt nicht mehr im Niederwasserbett hervor, auch der in der Nähe der groben Aufschüttung vorhandene Kies wird bei weiterer Ermässigung der Geschwindigkeit mit Sand und Thon bedeckt. Siedelungen fehlen der Häufigkeit von Ueberschwemmungen wegen.

4. Schutt und Gerölle.

Ueber die Schuttbildung in ihrer Abhängigkeit von der chemischen Verwitterung und Absonderung der Gesteine habe ich mich bereits eingangs ausgesprochen. Ihre Verbreitung ist im Vorhergehenden öfter berührt worden, soll aber nochmals hier kurz zusammengefasst dargestellt werden.

Der Gehängeschutt ist entweder durch Absturz und An-

häufung lediglich in Folge des eigenen Gewichtes des Absonderungsblockes oder durch Aufschüttung nach erfolgtem Transport durch fliessendes Wasser zu Stande gekommen.

Die erste Art des Schuttes, der Trockenschutt, bildet sich nur durch Loslösen und Abbrechen von grösseren Absonderungsblöcken am Fuss von Felsen und Klippen, besonders im Hochgebirge, wo er in langen Halden die flachen Böschungen unter den Felsen bedeckt. Seine Kennzeichen sind durchaus eckige und grosse Formen und der Mangel eines Bindemittels. Die Zwischenräume zwischen den Blöcken bleiben unausgefüllt und leer, und daher rührt die wenig feste, lockere Beschaffenheit des Trockenschuttes und seine leichte Beweglichkeit. Man trifft ihn am Fusse der Felsen im Gneiss, sowohl an Abhängen als auch auf den Rücken. Die Blöcke erreichen das Volumen von 1 Cubikmeter. Auffällig wird er im Untersuchungsgebiet nicht. Nur am rechten Ufer des Klapperwassers unterhalb der Schwarzen Schleuse am Fuss des Mittelberges bildet er ausgedehnte Blockhalden. Auch am Rand des Ausgehenden der Quadersandsteinlagen sammelt er sich in grossen Blöcken an. Letztere verlieren jedoch durch die mechanische Verwitterung und Zerfall zu Sand allmälig ihre scharfen Kanten. Auch die Zwischenräume des Schuttes füllen sich mit dem Verwitterungsmaterial allmälig aus. Stürzen die abbrechenden Blöcke in das Bett der Flüsse, so sind diese nur in den seltensten Fällen so stosskräftig, um sie weiter zu befördern; sie bleiben liegen, verdecken das Anstehende in den Erosionsstrecken und schaffen hier zahlreiche Hindernisse für den Abfluss. Durch die abschleifende Thätigkeit des an ihnen vorbei und über sie hinweg beförderten Geröllmateriales werden die Blöcke abgerundet und oft scheinbar zu Geröllen umgestaltet. Diese Art Schutt ist fast in allen Erosionsstrecken der Gebirgsthäler, besonders im Gneiss, aber auch im Glimmer- (Klessenbach) und Hornblendeschiefer anzutreffen.

Im Uebrigen spielen Blockhalden räumlich keine grosse Rolle. In den meisten Fällen vermischt sich der abstürzende Block mit der zweiten Art von Schutt.

Er kommt auf nassem Wege zu Stande, derart, dass das oberflächig abfliessende Wasser den in den höheren Theilen der Gehänge in situ befindlichen Verwitterungsboden der Gesteine mit sich fort zu Thal reisst oder auch ältere derartige Schuttmassen anschneidet. Die äussere oder Oberflächenform dieser Schuttanhäufung ist demnach diejenige eines Schuttkegels, mit dem sie durchaus übereinstimmt. An jedem Einschnitt (Sammelwanne und Erosionsstrecke) im Abhang, auch an dem kleinsten, schliesst sich ein Schuttkegel am unteren Ende an. Da diese Einschnitte (Runsen, Schluchten, Dellen etc.) ausserordentlich zahlreich sind oder besser, da jede Abhangsfläche in Sammelwannen vollständig aufgetheilt ist und an jede Sammelwand sich auch eine Erosionsstrecke und an diese ein Schuttkegel anschliesst, so berühren die letzteren einander und bilden in ihrer Gesammtheit den Abhang- oder Gehängeschutt (Schwellenalluvium). Man wird ihn überall da als vorhanden ansehen müssen, wo ein steiles Gehänge ziemlich unvermittelt in ein flacheres übergeht oder durch eine Erosionsstrecke abgeschnitten wird. Jener Fall tritt vornehmlich am oberen oder äusseren Rand der diluvialen und alluvialen Terrassen der Thäler auf, oder am Abbruchsrand des Urgebirges zur Neisse-Senke u. s. w. Je höher der Steilhang und je grösser der Unterschied in den Böschungswinkeln zwischen diesem und der Auflagerfläche des Schuttkegels oder Gehängeschuttes, desto mächtiger wird der letztere.

In den Erosionsstrecken der Gebirgs-Thäler sieht man den Gehängeschutt in der Regel gut aufgeschlossen. Vom Niederwasserbett, in welchem das gewachsene Gebirge zu Tage tritt, heben sich die Abhänge mit 3—6 Meter hohen, ziemlich steilen (40—50°) Wänden in die Höhe. Diese Wände, die das Niederwasserbett einschliessen, bestehen zum grössten Theil aus Gehängeschutt. Sie setzen nach oben mit einem scharfen Rand terrassenartig gegen eine flacher geböschte Zone des Gehänges ab. In dieser Form erscheinen fast alle Erosionsstrecken im Gneiss der Gebirgsthäler, sodass es unnöthig ist, hierfür Beispiele anzuführen.

Das Material des Gehängeschuttes besteht aus grossen und kleinen immerhin schon an den Kanten gerundeten Brocken von mehr oder minder zersetztem Gestein der Gehänge. Dazwischen füllt ein lehmig-sandiges, in der Hauptsache also aus Quarzsand und eisenhaltigem Thon bestehendes feines Zerreibsel die Hohlräume aus. Seinem Ursprung nach ist das Gemenge also zumeist ein vom Wasser aufgenommener Verwitterungsboden des Gesteins der Höhen und Abhänge.

Die Gerölle werden durch einen längeren Wassertransport der groben Brocken des Gehängeschuttes erzeugt. Hierbei schleifen sich durch die Reibung der Brocken aneinander und auf dem Boden des Wasserlaufes die Kanten ab, die eckige Form geht in eine gerundete über. Die ursprüngliche Form des Schuttbrockens bleibt hierbei in der Regel erhalten. So sind fast alle Gerölle der Gneisse und Hornblendeschiefer, auch die wenigen der Glimmerschiefer wie die Verwitterungsbruchstücke plattig und linsenförmig. Die Quarze sondern unregelmässig vieleckig ab und geben meist der Kugelform genäherte Gerölle. Aehnlich verhält sich der nahezu kubisch absondernde Quadersandstein.

Auf die Grösse und Erhaltung der Gerölle, d. h. den Widerstand gegen Abrollung und Zertrümmerung hat die Härte des Gesteins oder seiner Gemengtheile den ersten, die Lösungsfähigkeit der Substanz dagegen einen geringeren Einfluss. Auf die Verringerung der Geröllgrösse wirkt noch der durch Volumveränderungen (Temperaturschwankungen, Frostwirkungen) erzeugte Zerfall der Gerölle, wenn dieselben bei Niederwasser trocken liegen. Vornehmlich glimmerreiche Gesteine (Glimmerschiefer, Gneisse, Quarzitschiefer) zerfallen hierbei in plattige Stücke und vermindern so gewissermaassen secundär ihre Grösse. Die härtesten Gesteine sind die ganz oder nahezu aus Quarz bestehenden Gesteine, also in abnehmendem Grade Gangquarz, Quarz, Quarzite der Glimmerschiefer, Gneiss, Quadersandstein.

Der Quarz tritt nur in schmalen Gängen im Gneiss und Glimmerschiefer des Gebirges auf und seine Theilnahme an der Zusammensetzung des Niederschlagsgebietes beläuft sich vielleicht auf 3—4 Hektar. Rechnet man dazu die Ausdehnung

des Quarzitschiefers in dem Glimmerschiefer im oberen Bielegebiet auf 20 Hektar, so würden Quarz und Quarzit zusammen rund 0,25 Quadratkilometer Fläche ausmachen. Das würde bei einem gesammten Niederschlagsgebiet (oberhalb der Steine-Mündung) von 1094,5 Quadratkilometer rund $^1/_{5000}$ der Gesammtfläche betragen. Demgegenüber spielen beide als Gerölle in den Schotteraufschüttungen eine weit grössere Rolle. Sie nehmen in ihnen ihrer Häufigkeit nach bei Seitenberg an der oberen Biele etwa die fünfte Stelle ein, rücken bei Glatz an die zweite und bilden hier schätzungsweise $^1/_5$ der Gesammtmenge. Bei Tiefensee oberhalb Löwen herrschen die Quarze gegenüber den andern Gesteinen (Gneiss, Grauwacken, Graphitschiefern etc.) vor und nehmen vielleicht $^1/_3$ der Gesammtmenge ein. Daraus geht hervor, dass Quarz und Quarzit, besonders aber ersterer, einen sehr grossen und unter den Gesteinen des Gebietes den grössten Widerstand gegen mechanische Veränderung im fliessenden Wasser besitzen.

Der Gneiss hält sich als verbreitetstes Gestein des Gebirges auch an erster Stelle unter den Geröllen. Indess nimmt er nach abwärts keinenfalls zu. Während er oben im Bielegebiet vielleicht 80 pCt. der Gerölle bildet, finden wir diese Zahl bei Glatz nicht mehr ganz so hoch. Unterhalb Neisse tritt der Gneiss sogar, wie bereits bemerkt wurde, allmählig hinter den Quarz zurück. Die grob- und feinkörnigen Hornblendeschiefer des oberen Bielegebietes halten sich als Gerölle ziemlich lange aufrecht, wohl vermöge der faserig-filzigen Structur ihrer Hornblende und deren Umwandlungsproducte. Vielleicht ist ihr Widerstand gegen Volumverminderung auch auf die gegen Gneiss und andere glimmerführende Gesteine geringere Neigung, bei der Verwitterung zu zerfallen, zurückzuführen. Man trifft sie in annähernd gleicher Häufigkeit, wenn auch untergeordnet gegenüber Gneiss und Quarz, noch bis in die Höhe der Stadt Neisse, wo sie zu verschwinden scheinen. Glimmerschiefer hält sich als Gerölle kaum einige Kilometer. Er fehlt in der unteren Biele fast ganz und im Bereich der Neisse und Reinerzer Weistritz ebenso.

Die quarzreichen Lagen des Graphitschiefers geben häufig Gerölle ab, die sich in geringer Grösse und untergeordneter Zahl ziemlich lange im Flussbett erhalten. Quadersandstein hält sich etwas länger, wird aber durch Gneiss und Quarz infolge des untergeordneten Bindemittels zwischen den Quarzkörnern bald zerrieben. In der Neisse verschwinden die aus der Habelschwerdter Gegend stammenden Gerölle schon vor Piltsch, wie bereits oben (S. 13) erwähnt wurde. Die durch die Reinerzer Weistritz und Steine neu zugeführten erhalten sich noch in einigen Exemplaren bis gegen Kamenz heran, wo sie verschwinden.

Der zwischen den Geröllen der Aufschüttungen vorkommende Sand (Quarz, Glimmer, Feldspath) entstammt in der Hauptsache den Glimmerschiefergebieten, ferner dem Gneiss und dem Quadersandstein.

Eingehendere Untersuchungen über procentuale Betheiligung der einzelnen Gesteine an der Geröllbildung und der Zusammensetzung der Aufschüttungen, etwa in der Richtung, wie sie in neuerer Zeit durch E. Fugger und K. Kastner[1]) im Salzachgebiet ausgeführt wurden, würden zweifellos noch eine Reihe interessanter Geschichtspunkte schaffen.

Die Grösse der Gerölle ist naturgemäss in erster Linie abhängig von der Korngrösse der Absonderung des Gesteins, in zweiter Linie von dessen Härte. Die Quadersandsteine stehen an Korngrösse oben an, sie bilden daher die grösseren Gerölle; da aber ihr Widerstand gegen Abnutzung, wie die Versuche der mechanisch-technischen Versuchsanstalten zeigen, etwa 6—8 mal kleiner ist, als derjenige der Granite und Gneisse, so müssen sie trotz ihrer anfänglichen Grösse bald verschwinden, wie wir oben gesehen haben. Sie bilden durch ihr geringes Raumgewicht eine Ausnahme von den anderen geröllbildenden Gesteinen. Bei ihnen (Gneiss, Hornblendeschiefer, Quarzite) sind Raumgewicht und specifisches Gewicht annähernd gleich, und zwar etwa 2,6—3,0.

---

[1]) Mittheil. d. k. k. geogr. Gesellschaft in Wien 1895. XXXVIII.

Die spezifisch schwersten Gesteine bilden die Hornblendeschiefer; ihre Gerölle werden bei gleichem Wasserstoss also an derselben Stelle kleiner sein müssen, als diejenigen des Gneisses und des Quarzes vom specifischen Gewicht 2,6. Die Grösse der Gerölle und zwar der specifisch annähernd gleich schweren, also diejenigen eines und desselben Gesteines (z. B. des Gneisses), kann sonach unmittelbar zur Schätzung des Wasserstosses dienen. Hätten die Gerölle alle eine bestimmte und regelmässige Form, so könnte der Versuch, aus ihrer Grösse die Höhe des Wasserstosses zu berechnen, einen praktischen Erfolg haben. Diese Voraussetzungen sind aber kaum gegeben und ich unterlasse es daher vorläufig, diese Folgerungen zu ziehen. Doch möchte ich auf einige oberflächliche Beobachtungen, welche ich über die grösste Längenausdehnung der Gneissgerölle im Niederwasserbett der Flüsse gemacht habe und in der Specialbeschreibung mittheilen werde, kurz hinweisen.

Die Gneissgerölle sinken an Maximalgrösse thalabwärts ziemlich regelmässig in einem und demselben Thal. Im Bielethal gehen sie von 1,5 Meter Durchmesser nahe den Sammelwannen bis Landeck etwa auf 0,3 Meter Durchmesser herab, steigen aber wieder unterhalb des Durchbruches durch Gneiss, unterhalb Thalheim, auf 0,6 Meter, eine Grösse, die sich bis zur Mündung in die Neisse auf 0,25 Meter vermindert. Im Neissethal, wo der Wölfelsbach den gröbsten Schutt führt, kommen grössere Schwankungen vor. Das Beobachtungsmaterial ist leider zu ungenügend, um feinere Unterscheidungen zu machen, doch lässt sich soviel erkennen, dass die Verminderung der Maximalgrösse der im Niederwasserbett bewegten Gerölle mit der Verminderung der Korngrösse im Aufschüttungsbereich des Hochwassers ähnlich verläuft. Natürlich sinkt die Korngrösse der Aufschüttungen des Hochwasserbereiches ungleich rascher als diejenige der Gerölle im Niederwasserbett; diese z. B. von Neissbach bis nach Ebersdorf von 1 Meter auf 0,01 Meter, jene etwa von 1 Meter auf 0,15 Meter Durchmesser.

Die Engen von Langenau und Habelschwerdt machen sich durch eine bedeutende Vergrösserung der Gerölle in den Aufschüttungen unterhalb der Durchbrüche geltend, z. B.

im Niederwasserbett bei Habelschwerdt von 0,15 Meter auf 0,6 Meter Durchmesser.

Diese Seite der Wasserthätigkeit bedarf einer weit eingehenderen gründlichen Behandlung seitens des Geologen, als sie von mir ausgeführt werden konnte. Erst im Lauf der Begehungen ist mir die Bedeutung der Geröllformen, -Grösse und -Beschaffenheit vollkommen klar geworden. Die mir zur Verfügung stehende Zeit genügte nicht, das Versäumte nachzuholen. Ich möchte aber nicht den nochmaligen Hinweis auf die Nothwendigkeit einer genauen Statistik der Gerölle, insbesondere mit Rücksicht auf die daraus zu erhoffende Beurtheilung des Wasserstosses, unterlassen.

IV. Beschreibung der Flussthäler.

I. Neisse.

Das Niederwasser der Neisse sammelt sich in ihrem Quellgebiet aus den in N.–S. verlaufenden Quellenzügen am bewaldeten Westabhang der Klappersteine. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Quellen des dem Niederschlagsgebiet des Lauterbaches angehörigen Bodenwassers am Westabhang des Siehdichfür nach Thanndorf in das Quellgebiet der Neisse künstlich abgeleitet worden sind. Die Erhebung des Rückens der Klappersteine über die Hochfläche von Thanndorf ist keine so plötzliche, dass sich die noch in ihren Anfängen befindlichen Wasserläufe schon nach rückwärts tief hätten einschneiden müssen. Nur der Flössergraben hat sein Bett so tief in das Gebirge eingegraben, dass hier ein Thal entstanden ist. Sieht man vom Niederwasser ab, so muss der Flössergraben als der älteste, längste und bedeutendste der Zuflüsse der Neisse in ihrem Quellgebiet gelten. Sein Niederwasser[1]) wurde mit 5 Sec.-Liter (Ende August 1893) dem von den sogenannten Neissequellen gespeisten Neissbach (mit 5 Sec.-Liter) gleich hoch befunden.

Der natürliche, durch die alten, tertiären und cretacischen Oberflächenformen bedingte ostwestliche Lauf der Ursprungsbäche gelangt sehr gut bei Thanndorf und an den höheren Theilen von Alt-Neissbach zum Ausdruck. Es liegt aber nur in dem Gebirgsbau begründet, dass das Wasser aus dieser Richtung in eine südliche übergeht, denn wenn man den durch N.—S.- und O.—W.-Verwerfungen bedingten Rand des Grund-

[1]) Vergl. Quellen.

Gebirges gegen die Kreidehochfläche betrachtet, wird es ziemlich selbstverständlich, dass in dem einspringenden Winkel des Urgebirges bei der Neissemühle der wichtigste Ansatzpunkt für den Beginn der rückwärtsschreitenden Thalerosion gegeben war. Mögen also auch die auf der Thanndorfer Hochfläche sich sammelnden Wasser in den frühesten Stadien der Thalbildung nach W. gegen Lauterbach und Gläsendorf geflossen sein; der rasch rückwärts sich vertiefende Wasserriss bei der Neissemühle musste alsbald die gesammten abfliessenden Niederschläge der rückwärts liegenden Hochfläche an sich reissen und so dem Thanndorfer und Neissbacher Wasser den heute noch festgehaltenen Lauf anweisen. Das N.—S.-Streichen des Grundgebirges (Gneisses) hat den Einfluss noch verstärkt.

Der untere Lauf des von den sogenannten Neissequellen herabkommenden Baches hat eine auffällige OSO.—WNW.-Richtung vor seiner Mündung in den Hauptbach. Sie steht unter dem Einfluss eines ebenso gerichteten Streichens einer schmalen, zwischen dem Gneiss eingeklemmten Scholle von Glimmer- und Hornblendeschiefer mit eingelagertem körnigem Kalk und Serpentin und der mit ihr in Verbindung stehenden O.—W.-Verwerfung am Appenberg.

Die aus dem Gebirge in der Diluvialzeit heraustretenden Gewässer haben auf der Kreidehochfläche südlich Schreibendorf eine breite Decke von Schotter aufgeschüttet. In dem Abschnitt über die Wirkungen des fliessenden Wassers in der Diluvialzeit (Seite 72) habe ich diese Thatsachen zu deuten und mit den übrigen Erscheinungen in dem Mündungsbecken von Lipka Lichtenau in Zusammenhang zu bringen gesucht.[1]) Ich verweise auf jene Erörterungen und wiederhole nur, dass Neisse, Herrnsdorfer Wasser, Stille Adler, die Bäche von Erlitz, Schönau und Rothwasser (bei Grulich in Böhmen) und wahrscheinlich auch ein Lauf Wichstadtl—Lichtenau sich in jenem

[1]) Berichtigend muss ich bemerken, dass die einheitliche Entwässerung der Schildberg Glatzer Kreide-Senke nach der heutigen Neisse zu selbstverständlich in die ältere Diluvial- und in die Tertiärzeit fallen muss. In diesem Sinn ist der Begriff „in der Diluvialzeit" (Seite 72, 4. Zeile von unten) abzuändern.

Mündungsbecken vereinigten und über Bobischau nach N. zur heutigen Neisse abflossen.

Der enge Durchbruch der Stillen Adler durch den Gneiss zwischen Lichtenau und Wichstadtl kann zu jener Zeit noch nicht vorhanden gewesen sein. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass das Gebiet von Wichstadtl—Lichtenau zu der vereinigten Neisse-Adler in der Weise entwässert wurde, dass ein W.—O. gerichteter Wasserlauf Petersdorf — Ziegelei — Lichtenau vorhanden war. Bei der Ziegelei nahe der Strasse zwischen dem Bahnhof Lichtenau—Wichstadtl und letzterem Dorf selbst habe ich grobe Schotter beobachtet, welche nicht von O. gekommen sein können.

Der heutige Lauf der Neisse über Schreibendorf bis gegen Schönau ist demnach sehr jungen Alters. Das Thal ist eng und entbehrt breiter diluvialer Thalstufen. Im oberen Theil von Schreibendorf ist es quer gegen die nach WSW. einfallenden senonen Thone gerichtet. Hier ist das Gefälle stärker als in den westlich anstossenden, horizontal gelagerten Sandsteinen.

Die Quellbäche der Neisse, des Thanndorfer Wassers und Neissbaches führen bei Hochwasser viele grobe Geschiebe. Die Aufschüttung beginnt beim Austritt des Flössergrabens aus der thalartigen Schlucht auf die Hochfläche des Gneisses, südlich von Thanndorf. Sie hält bis zur Einmündung des von Neu-Weissbach herabkommenden Wassers an. Hier hört sie auf einige Hundert Meter Länge auf, ohne dass aus der Lagerung des Gneisses ein Grund hierfür ersichtlich wäre. Wahrscheinlich wird man das Vorhandensein der Erosionsstrecke hier der durch die Vereinigung der Ursprungsbäche gesteigerten Erosionskraft zuzuschreiben haben, eine gewöhnliche Erscheinung unterhalb von Mündungen. Eine wesentliche Vertiefung des Neissethales im Gneiss bei und oberhalb der Neissemühle ist seit Aufschüttung der nach Lipka gerichteten hohen Terrassenschotter nicht erfolgt. Die Verticalerosion beschränkt sich auf den jungen Schreibendorfer Lauf.

Das Gefälle beträgt von dem Ursprung (Flössergraben) ab pro Kilometer 195 (Sammelwanne und Erosion), 110 (Erosion und Schuttkegel), 77 (Erosion und Aufschüttung), 57 (kurze

Erosionsstrecke), 35 (Aufschüttung, Einmündung des Neissbaches), 23 (Längsthal im Senon), 23 (Querthal), 24, 14 (Eintritt in horizontalen senonen Sandstein), 11, 16 (Einmündung des Bobischauer Wassers), 15, 9 (Eintritt in die Kieslingswalder Thone), 8, 7, 6, 7 Meter in Mittelwalde. Der Neissbach hat von oben nach unten pro Kilometer Gefälle 156, 114, 70 Meter (Beginn der Aufschüttung).

Das Niederschlagsgebiet der Neisse bis zur Einmündung des Bobischauer Wassers beträgt 17,85 Quadratkilometer, hiervon gehören nahezu 13 Quadratkilometer dem wenig durchlässigen Gneiss an und von diesen sind 4 Quadratkilometer bewaldetes niederschlagreiches Gebirge über 700 Meter Meereshöhe. Von den in das Senon fallenden 5 Quadratkilometern ist die eine Hälfte von wenig durchlässigen Thonen, die andere von mässig durchlässigen Sandsteinen eingenommen. Ein Kilometer oberhalb der Kirche von Schreibendorf zeigt das linke Gehänge sehr flache Formen, welche wahrscheinlich durch eine Rutschung in den Thonen verursacht wurden. Führen die hangenden Schotter viel Wasser, welches die wenig durchlässigen Thone erweicht und plastisch macht, so gerathen diese unter der Last der Schotter und ihres eigenen Gewichtes ins Abwärtsgleiten, wie das bei Wölfelsdorf zu beobachten war. Zur Geröll- und Geschiebebildung giebt nur das Gneissgebiet mit seinem starken Gefälle, seiner geringen Durchlässigkeit und seinem grösseren Widerstand gegen Abtragung Anlass. Zwischen Schreibendorf und Bobischau besteht das Alluvium der Neisse aus grobem Schotter mit Geröllen bis 0,15 Meter Durchmesser aus grauem und rothem flaserigem Gneiss und weissem Quarzit, vereinzelt auch aus Arkosen des Senons, Graphit- und Hornblendeschiefern. Das anstehende Senon tritt vielorts im Bachbett auf. Auf der höheren Terrasse der Thalfläche lagern an der Einmündung von Runsen oberhalb der Kirche sehr flache Schuttkegel von lehmig-sandigem Material, hervorgegangen aus der Verwitterung und dem Zerfall von Kieslingswalder Thon und Sandstein. Beide erzeugen fast keine Gerölle; ihre Abtragungsfähigkeit ist bei den mürben Arkosen und Schieferthonen sehr gross und daher wird der

Wasserstoss mehr feine Schlamm- und Sandtheilchen vom Anstehenden loslösen als grössere Brocken. Doch fehlen im Alluvium solche in gerundeter Form nicht gänzlich, unterhalb der Neisse Mühle und in Schreibendorf und Schönau.

Das Niederwasser der Neisse betrug Ende August 1893 für das Thanndorfer Wasser und den Flössergraben 20 Sec.-Liter, für den Neissbach 10 Sec.-Liter, insgesammt also 30 Sec.-Liter. Aus dem Bereich des Senons waren Zuflüsse kaum sichtbar.

Bobischauer Wasser.

Es sammelt sich auf dem mässig durchlässigen Senon, (unten Thone, oben Sandsteine) und den diluvialen Bildungen, Lehm und lehmigem Schotter. Sehr untergeordnet tritt noch ein flaseriger Gneiss auf. An der Grenze zwischen Kreide und Gneiss sowie auf der Unterlage der alten Schotter treten schwache Quellen auf. Die Niederschläge fliessen zur grösseren Hälfte oberflächlich ab und haben ein tiefes und enges Thal eingerissen. Sein Alter reicht kaum über die Postglacialzeit zurück. Ganz junge Thalstufen prägen sich erst kurz vor der Einmündung in die Neisse am linken Ufer aus. Das Niederwasser ist dementsprechend sehr klein und die Ende August aus dem 5,60 Qudratkilometer grossen Niederschlagsgebiet abfliessende Wassermenge betrug nicht einmal 0,5 Sec.-Liter. Das Gefälle beträgt von oben nach unten pro Kilometer 35, 28, 20 Meter.

Neisse bei Schönau.

Von Bobischau ab wendet sich die heutige Neisse nach N. und folgt damit dem, wie oben dargethan, schon in der Diluvialzeit vorhandenen Flusslauf. Letzterer zeigt von Schönau ab breite diluviale Thalstufen, in welche das heutige Bett mit steilem Abfall eingerissen ist. Von Schönau ab wird mit dem auf 8 Meter pro Kilometer gesunkenen Gefälle eine feine Aufschüttung dadurch eingeleitet, dass grössere Massen feineren Sandes aufgeschüttet werden (an der unteren Banngrenze von Bobischau 0,50 Meter Sand über Schotter), welcher vorwiegend

aus der senonen Arkose herrühren mag. Der Fluss weist nur da eine Verbauung der Ufer auf, wo die Strasse Mittelwalde—Grulich in Bobischau seine Ufer bildet.

Steinbacher Wasser.

In dem vom SSW.—NNO. oder S.—N. streichenden Gneiss längs den abgesunkenen Kreideschichten bei Steinbach gebildeten einspringenden Winkel liegen die Anfänge des Steinbacher Thales. Der Verlauf dieses Baches hat seine Besonderheiten, insofern das eigentliche Steinbacher Wasser nicht, wie im oberen Theil vorgesehen im einspringenden Winkel nach abwärts, nach NO., strebt, sondern vor dem Quadersandstein umgekehrt nach O. und neben dessen Grenze aber im Gneiss verläuft. Thatsächlich sind die Anfänge des Thales im einspringenden Winkel, sowohl im Gneiss als im Quadersandstein (hier vom Pläner aus) vorhanden. Aber wir müssen annehmen, dass es diesen der grösseren Durchlässigkeit des Sandsteins und der dadurch verursachten geringeren Hochwasserentwickelung wegen bis jetzt noch nicht gelang, sich durch den Sandstein bis zum Gneiss durchzuarbeiten und weiter, dass die Bettvertiefung im Gneiss leichter und rascher erfolgt als im Sandstein. Indess wird die Zukunft hier noch Veränderungen bringen. Der tiefere rechtsseitige Zufluss des Steinbacher Grundes wird voraussichtlich den Oberlauf des Steinbacher Wassers durch Durchnagung der Scheide 200 Meter westlich von Zahl 683 an sich reissen und dem gesetzmässigen Verlauf im einspringenden Winkel Ausdruck verleihen. Das Niederschlagsgebiet gehört zum weitaus grössten Theil dem wenig durchlässigen Gneiss, dem Pläner und den senonen Thonen an und misst 7,68 Quadratkilometer. Ein kleiner Theil, etwa 0,9 Quadratkilometer, fällt in den durchlässigen Quadersandstein, an dessen Grenze gegen den Pläner mehrere kleine Quellen zu Tage treten. Im Gneiss ist das Thal eng und weist Erosionsstrecken auf. Im Pläner und Senon dagegen ist die Thalfläche breit, sie folgt im oberen Theil dem Streichen, die Aufschüttungen gehen hoch hinauf und sind im Steinbacher Grund sandig bis lehmig, am unteren Steinbacher Wasser grob bei deutlicher Terrassengliederung.

Nach Vereinigung der beiden Bäche durchbricht der Lauf die Pläner- und Senonschichten quer mit bedeutend verschmälerter Thalfläche. Das Gefälle vertheilt sich beim eigentlichen Steinbacher Wasser pro Kilometer: 107, 77 (Beginn der Aufschüttung), 54 Meter, für den Steinbacher Grund: 95, 38,5 (grobe Aufschüttung im streichenden Thal), 20 Meter (feine Aufschüttung im streichenden Thal); nach der Vereinigung 33 Meter (grobe Aufschüttung im schmalen Querthal). Das abfliessende Niederwasser war Ende August im südlichen Zufluss 3, im nördlichen 2, an der Mündung in die Neisse 6 Sec.-Liter.

Neisse bei Mittelwalde.

Durch die sandige Aufschüttung im Bereich von Schönau werden die alten Flussläufe und höheren Thalstufen, welche die Thalfläche im Bereich der groben Aufschüttung auszeichnen, verschwommen und undeutlich. Die Erscheinung verstärkt sich noch gegen Mittelwalde zu, indem alle Unebenheiten der Thalfläche verschwinden. Das Hochwasser setzt hier nur Sand ab. Man vergleiche damit das von Schönau ab sinkende Gefälle pro Kilometer von 9, 8, 6 (nur feine Aufschüttung im Hochwasserbereich), 4 (Stadt Mittelwalde), 3 Meter (untere Banngrenze von Mittelwalde). Im Niederwasserbett freilich ist der Wasserstoss so stark, dass grobes Geröll und zwar bis zu 0,3 Meter Durchmesser bewegt wird.

Das Hochwasserbett des Flusses wird im Bereich der Stadt Mittelwalde durch Bauten eingeengt und ein Stau erzeugt, welcher 1827 bis zu 5 Meter über die Sohle des Niederwasserbettes gehen mochte. Diese künstliche Einengung hatte bedeutende Schäden im Gefolge, welche auch in Zukunft nur dann ausbleiben, wenn die Hindernisse beseitigt werden.

Zur Geschiebevermehrung tragen die beiden starken Abbrüche am linken Ufer in der Stadt und bei der obersten Mühle von Herzogswalde bei. Sie zeigen Abrutschungen von 6—8 Meter Höhe in den Thonen des Senons und dem überlagernden Terrassenschotter. Durch eine Bettverlegung können die Abbrüche an den Stosskurven umgangen werden.

Zahlreiche Runsen weist das Terrassenland und dessen wenig durchlässige Nachbarschaft (Thone) und Unterlage auf beiden Ufern hier auf. Ihr Schuttmaterial wird vom Hauptfluss meist mitgenommen, wenn deren Niederwasserbett den Austritt der Runse berührt, wenn nicht, bilden sich Schuttkegel. In jedem Fall bringen sie eine bedeutende Vermehrung der feineren Stickstoffe.

Auffällig und schädlich ist auch der Wechsel in der Tiefe des Niederwasserbettes von Bobischau über Schönau bis Mittelwalde.

Schönthaler Wasser.

Sein Niederschlagsgebiet gehört mit 6,90 Quadratkilometer Flächeninhalt bis auf 0,25 Quadratkilometer dem wenig durchlässigen Senon an, von dem allerdings etwas über 1 Quadratkilometer auf die mässig durchlässige Arkose fällt. Mit 0,25 Quadratkilometer ist das Niederschlagsgebiet an dem wenig durchlässigen Gneiss betheiligt, der mit ausspringendem Winkel klippenartig in das Senon vorspringt und die bewaldeten Höhen von 650—705 Meter einnimmt, während die Kreide nur bis 650 Meter reicht und vorwiegend angebautes Land trägt. An der Grenze von Gneiss und Senon treten einige schwache Quellen auf. Ihr Wasser versiegt aber im weiteren Verlauf sehr bald wieder oder es wird wie dasjenige der beiden Quellen am Westfuss des Gläserberges in das Niederschlagsgebiet des Gläsendorfer Wassers nach Gläsendorf selbst geleitet. Die abfliessende Niederwassermenge war Mitte August 1893 gleich Null und zwar war das Bachbett von Schönthal selbst ab vollkommen trocken. Die Aufschüttungen beginnen hoch im Thal und die Thalfläche zeigt im oberen Theil des Ortes in den höheren Thalstufen die Formen der groben Aufschüttung. Indess trägt die am unteren Ende des Ortes linksseitig gelegene höhere Thalstufe bereits Lehmbedeckung über Schotter. Weiter abwärts erreicht die feine Aufschüttung eine ziemliche Mächtigkeit; die Thalstufen verschwinden, wenn auch zunächst noch bis etwa zur unteren Banngrenze von Schönthal die Stosskurven an den Thalufern zu sehen sind. Etwa 1,5 Kilometer oberhalb Mittelwalde sind auch diese durch die zunehmende

Aufschüttung zugedeckt. Die ebene Thalfläche setzt an ihren Rändern nicht mehr mit Terrassen gegen das Hügelland ab, sondern geht allmählig in dessen Abhänge über. Die Grenzen des Hochwasserbereiches zeigen ruhigere Linien.

Das Gefälle beträgt von oben nach unten pro Kilometer 65 (Sammelwanne), 66 (Erosion), 19 (Beginn der Aufschüttung), 10 Meter (Beginn der feinen Aufschüttung).

Neisse bei Herzogswalde.

Die feine Aufschüttung und die damit verbundene Thalform hält unterhalb Mittelwalde bis etwa zum Vorwerk Herzogswalde an und geht bis zu 1,5 Meter Mächtigkeit; bei der Herzogswalder Mühle liegt 1 Meter thoniger Sand über 1 Meter grobem Schotter. Im Niederwasserbett werden die unterlagernden Schotter angeschnitten und fortbewegt. Von dem eben bezeichneten Punkte ab jedoch wird das Thal enger und das Gefälle stärker, es steigt pro Kilometer auf 5 Meter, örtlich sogar auf 20 Meter (2 Kilometer unterhalb Mittelwalde). Damit geht ein Uebergang in die grobe Aufschüttung Hand in Hand, es treten höhere Thalstufen aus der Thalfläche heraus, man bemerkt Andeutungen älterer Flussläufe und an vielen Stellen treten im Flussbett die anstehenden Kreideschichten (senone Thone) heraus. Die schmalste Stelle der Thalfläche fällt mit dem örtlich auf 20 Meter angewachsenen Gefälle zusammen. Mehrere Abbrüche fallen in diese Strecke. Sie zeigen an starken Stosskurven des Niederwasserlaufes im Sockel grünlichgraue senone Thone und im Hangenden in einigen Fällen lockere Schotter mit übergelagertem sandigem Lehm. Die seitlichen Zuflüsse des Schaf- und Kalkgrabens sind sehr unbedeutend. Ersterer, in der Kreide stehend, war Ende August trocken, letzterer, dessen Niederschlagsgebiet bereits tiefer in den Glimmerschiefer hineinreicht, führte 3 Liter Wasser, welches aus den Quellen im Grundgebirge stammt.

Was die Ursache der Thalverengung angeht, so könnte, soweit rein geologische Gesichtspunkte in Betracht kommen, nur angenommen werden, dass die Senonschichten bei Herzogswalde eine grössere Widerstandskraft der Abtragung entgegen-

setzen als die Schichten bei Mittelwalde. Hier besteht das rechte Ufer ebenfalls aus Senon, aber im Allgemeinen von horizontaler Lagerung. Am linken Ufer jedoch gehen die jungdiluvialen Ablagerungen des Neissethales stellenweis bis zur heutigen Thalfläche herab und hier war das heutige Hochwasserbett leichter auszuweiten als in den bei Herzogswalde mitunter härtere Arkosen führenden und zuweilen auch in der Lagerung gestörten Senonschichten.

Gläsendorfer Wasser.

Wie das Niederschlagsgebiet des Schönthaler, so gehört dasjenige des Gläsendorfer Wassers zum weitaus grössten Theil dem wenig durchlässigen senonen Thon (7,10 Quadratkilometer), und zum geringeren Theil (0,85 Quadratkilometer) dem ebenfalls wenig durchlässigen Gneiss an. Ersterer ist fast ausschliesslich angebaut und reicht bis 600 Meter Meereshöhe, letzterer ist über die Hälfte bewaldet und reicht von 600 bis 800 Meter Meereshöhe. Der für die Quellbildung ausserordentlich ungünstige Umstand drückt sich dadurch genügend aus, dass das Niederwasser Ende August 1893, welches aus schwachen Quellen von der Grenze zwischen Gneiss und Senon herrührte, im oberen Theil von Gläsendorf nur wenig über 1 Sec.-Liter betrug. Im unteren Theil des Dorfes bis zur Mündung in die Neisse war das Bachbett trocken.

Das Gläsendorfer Wasser hat sich in einer tiefen Schlucht (Erosionsstrecke) in das Gneissgebirge eingeschnitten. Beim Austritt auf die wenig abschüssige senone Hochfläche schüttet der Wildbach einen deutlichen Schuttkegel aus sehr grobem Gneissmaterial auf. Der Schuttkegel reicht bis in die Mitte des Ortes. Hier erfolgt bereits ein Einschneiden (Erosion) des Hochwassers in denselben, man sieht thalabwärts links eine höhere Thalstufe, daneben einen Niederwasserbereich und somit zeigt von hier ab die Thalfläche die Formen der groben Aufschüttung. In der Kiesgrube 700 Meter östlich vom Vorwerk sind unter einem hellgrauen thonigen Sand von 0,40 Meter Mächtigkeit ziemlich kleinkörnige Schotter (bis 0,10 Meter Durchmesser der Gerölle) mit vielem Sand zu beob-

achten. Die Gerölle haben eine ziemlich eckige Form, sind meist nur kantengerundet und bestehen aus grauem und rothem flaserigem Gneiss. Es ist zu beobachten, dass der Schuttkegel sich in der Oberflächenform an den Längsseiten besonders gegen das spitze obere Ende deutlich von der Kreidefläche abhebt; nach unten werden die Grenzlinien unschärfer. Die Ueberlagerung von thonigem Sand auf dem Schotter in vorerwähnter Kiesgrube deutet auf den Beginn der feineren Aufschüttung hin. Sie tritt unterhalb des Vorwerks auch auf und geht bald in einen lehmigen Sand über. Die Grenzen der Aufschüttung gegen das Senon werden hier verwischt, weil die Einebnung der Terrassen und Stosscurven bereits stattgefunden hat.

Das Gefälle beträgt von oben nach unten pro Kilometer 135 (Sammelwanne und Erosion), 123 (Beginn des Schuttkegels, Austritt aus dem Gneissgebirge), 32 (Schuttkegel), 11 (Beginn der feinen Aufschüttung), 8 (lehmiger Sand), 12,5 Meter (Thalverengung). Die Steigerung von 8 auf 12,5 Meter drückt sich sofort in einer Vergröberung des Korns aus und gleichzeitig zeigen sich auch hier die steil abfallenden Stosskurven an den Rändern der Thalflächen wieder. Vor der Einmündung ermässigt sich das Gefälle wieder auf 8 Meter.

Eine geringe Höhe des Hochwassers würde genügen, dass dasselbe seinen Weg nördlich an der Gläsendorfer Ziegelei vorbei in das Niederschlagsgebiet der Bielseife nimmt. Thatsächlich steht der Schuttkegel von Gläsendorf durch eine deutlich sichtbare Rinne mit dem Alluvium der Bielseife in Verbindung. Die Erscheinung tritt in den folgenden Wasserläufen noch öfters auf. Sie zeigt, dass grosse Veränderungen im Lauf der fliessenden Gewässer nicht blos vor sich gegangen, sondern auch noch zu erwarten sind, besonders im Bereich der schuttkegelartigen Aufschüttungen.

Neisse oberhalb Schönfeld.

Das Neissethal behält seinen Charakter nach der Einmündung des vorerwähnten Seitenbaches ziemlich bei. Sein Gefälle steigt pro Kilometer von 5 auf 8 und 10 Meter, der Wasserstoss nimmt also zu. Höhere Thalstufen und alte Läufe

sind in den groben Aufschüttungen des Flusses gut ausgeprägt, die Ränder der Thalflächen sind steil. Am rechten Ufer zeigt sich im Scheitel einer Stosskurve ein Abbruch in den senonen Thonen und dem aufgelagerten Diluvialschotter.

Lauterbacher Wasser.

In seinem Hauptzufluss bildet es einen der wichtigen Entwässerungszüge des Schneegebirges. Die Anlage desselben war wieder am schwächsten Punkt des Abfalls des Gneissgebirges gegeben, da wo die durch Störungen bedingte Grenze des Gneisses gegen die senone Hochfläche einen einspringenden Winkel macht, zwischen Wendler- und Bärberg bei Lauterbach. Die von Gläsendorf herkommende, nach NNO. gerichtete Abbruchslinie geht am Lauterbach in eine nach NW. gerichtete über und beide bilden einen einspringenden Winkel im Gneissgebirge. Hier konnten nach dem Absinken der oberen Kreide die auf dem Gneiss sich sammelnden Niederschläge am leichtesten sich rückwärts einschneiden und Anlass zur Bildung eines grösseren Querthales geben. Der Lauf des Thales im Gebirge folgt der Richtung des stärksten Gefälles.

Das Niederwasser des Lauterbaches wird aus zwei S.—N. gerichteten Quellenzügen gespeist. Der nördliche Hauptbach, Gabelbach, kommt von den Quellen des Gabelloches, der südliche, das Bodenwasser, entstammt dem Quellenzug östlich von Thanndorf, der ganz in das Niederschlagsgebiet des Lauterbaches fällt, aber einen Theil seiner Wassermenge künstlich an das Thanndorfer Wasser abgeben muss. Das stärkere Gefälle des Bodenwassers im Verein mit seinem nicht geringeren Niederschlagsgebiet giebt der Vermuthung Raum, dass es ihm gelingen könnte, dem Oberlauf des Thanndorfes Wassers etwa bei und östlich des Forsthauses (Backhäuser) Niederschlagsgebiet durch rascheres Vertiefen zu entreissen.

An der Vereinigung des Bodenwassers mit dem Gabelbach zählte ich Ende August 1893 6+4 = 10 Sec.-Liter und diese Wassermenge vermehrte sich im weiteren Verlauf des Baches nur um Weniges. Beim Austritt aus demselben wurden 12 Sec.-Liter gezählt. Das Niederschlagsgebiet, das dieser

Niederwassermenge entspricht, umfasst 7,26 Quadratkilometer, welche ausschliesslich in das nahezu ganz bewaldete Gneissgebirge zwischen 560 und 1300 Meter Meereshöhe fallen. Die Aufschüttung beginnt in dem schluchtigen Thal ziemlich hoch oben. Sie ragt in den Lauf des Bodenwassers sowohl wie in denjenigen des Gabelbaches hinein. Das Gefälle beträgt von oben nach unten bis zur Vereinigung des Gabelbaches und Bodenwassers pro Kilometer 195, 105 (Erosion), 80 (Erosion und Aufschüttung) für den Gabelbach, 177, 108 Meter (Erosion und Aufschüttung) für das Bodenwasser. Nach der Vereinigung der beiden bis zum Austritt aus dem Gebirge pro Kilometer 80 (Aufschüttung und Erosion), 60 (Aufschüttung), 54 Meter (Aufschüttung).

Mit dem Austritt des Lauterbacher Wassers aus dem Gebirge vollzieht sich in der Aufschüttung insofern ein grosser Wechsel, als das Hochwasser auf der Kreidehochfläche einen mächtigen Schuttkegel aufschüttet, dessen Mittellinie mit beträchtlichem Winkel von dem Niederwasserlauf nach S. abzweigt und dessen südlicher Flügel in das Niederschlagsgebiet der Bielseife reicht. Ob nun thatsächlich das heutige Hochwasser des Lauterbaches sich über den ganzen Schuttkegel ausdehnt, kann ich mit vollkommener Sicherheit nicht ermessen. Nur soviel lässt sich sagen, dass das ganze Gebiet des Schuttkegels bei Lauterbach unter Hochwasser kommen kann, wenn die Höhe der Wassermasse beim Austritt aus dem Gebirge 4 Meter überschreitet. Ueber diesen Höhenunterschied hinaus geht die Lage der Mittellinie des Schuttkegels in der Nähe seines Beginns über dem Niederwasserbett des Lauterbaches nicht. Und eine solche Wasserhöhe kann in dem wenig durchlässigen und niederschlagsreichen, bewaldeten Gneissgebiet des Lauterbaches nicht zu den Unmöglichkeiten gerechnet werden. Ich muss also die Möglichkeit zugestehen, dass das Hochwasser des Lauterbaches in der Gegenwart seinen Weg nach dem Flussgebiet der Bielseife nehmen kann, wie das uns die in der älteren Alluvialzeit erfolgten Aufschüttungen grober Schottermassen in dem auf der Karte (Bl. V) mit einem dunklern Blau angedeuteten Gebiet (s. Lauterbach) wirklich lehren. Das Niederwasserbett ist

in der Nähe des Beginnes des Schuttkegels sehr flach in denselben eingesenkt und die es gegen denselben abgrenzende höhere Thalstufe ist nur wenig angedeutet. Stellenweise beträgt der Höhenunterschied zwischen dem Bachbett und dem nächsten Punkt der höheren Thalstufe nur 2,5 Meter.

Der Schuttkegel verflacht sich abwärts gegen die Kirche von Lauterbach und geht hier in eine deutlicher ausgeprägte höhere Thalstufe über, welche durch das Niederwasser in zwei Streifen zerschnitten wird. Die Aufschüttungen hängen mit denjenigen des Hainer Wassers bei Michelsthal zusammen. Die grosse Ausdehnung, die sie dadurch gewinnen, erklärt sich theilweise durch das grosse Niederschlagsgebiet des tief in das Gebirge einschneidenden Lauterbaches, theilweise aber auch durch die Thatsache, dass die Schottermassen sehr jungen Alters und von jüngerer Erosion noch wenig durchschnitten sind. Aeltere diluviale Schotter des Lauterbaches weist die Senon-Höhe zwischen der unteren Bielseife und dem Lauterbach auf. Eine ziemlich rasche Gefällsveränderung bewirkte, dass dieser sich in sein diluviales Bett tiefer eingrub, es trocken legte und nach geschehenem Ausgleich zwischen dem neu entstandenen Gefäll und der rückschreitenden Erosion auf dem stark erodirten Senon einen grossen Schuttkegel bei seinem Austritt aus dem Gebirge aufschüttete, der sich wohl mehr ins Thal der Bielseife als in das heutige Thal ergoss. Aehnliche Theilung müssen wir auch für das abfliessende Hochwasser annehmen, und somit ergiebt sich, dass das letztere im eigentlichen Lauterbach der senonen Hochfläche stark geschwächt war und einen grossen Theil seiner Geschiebe fallen lassen musste. Wendete sich dann in der Gegenwart das gesammte Hochwasser mehr und mehr dem eigentlichen Lauterbach zu, so wurde das im Schuttkegel aufgehäufte Material wieder weiter nach abwärts befördert und über eine grosse Fläche ausgebreitet. Hätte dagegen das Gebirgshochwasser des Lauterbaches stets seinen Weg dem heutigen Niederwasser entlang genommen, so würden wir insofern ein anderes Bild sehen, als wir wahrscheinlich beim Eintritt in das Senon eine jungdiluviale Schottermasse gewahren würden, in welche sich das alluviale Bett wahrscheinlich bis auf das unterlagernde Senon tief ein-

geschnitten hätte, etwa so wie wir es beim Wölfelsbach (Ostend von Wölfelsdorf) oder bei der Neisse (Schreibendorf) sehen. Es liegen hier in den grossen Aufschüttungen jüngstdiluviale und alluviale Schotter auf einander oder erstere werden in der Jetztzeit umgelagert.

Für die Grösse der groben Aufschüttungen kommt endlich in Betracht, dass das Neundorfer Wasser bis in die jüngste Diluvialzeit einen beträchtlichen Theil seiner Aufschüttungen ebenfalls in das vorwürfige Gebiet nach Hain und Michelsthal geschickt hat und dass diese Aufschüttungen mit denjenigen des Hainer Wassers und des Lauterbaches vermischt wurden.

Das Gefälle des Lauterbaches gestaltet sich vom Austritt aus dem Gebirge ab pro Kilometer wie folgt: 57 (im Schuttkegel), 29 (höhere Thalstufe), 26, 19 (Thalenge), 6 Meter (Beginn einer feinen Aufschüttung). Im Schuttkegel bleibt das Gefälle also demjenigen im Gebirgsthal vor Austritt ziemlich gleich, steigt sogar (mit 57 Meter) noch etwas gegen dieses (54 Meter). Nach dem Verlassen des Schuttkegels fällt das Gefälle auf die Hälfte (29 Meter) und nimmt dann weiter langsam ab. Auffällig ist die starke Zusammenschnürung des Hochwasserprofiles, da wo die Strasse Lauterbach—Schönfeld den Lauterbach kreuzt. Sie erklärt sich wohl theilweise dadurch, dass nur ein Theil des Gebirgshochwassers hier durchgeflossen ist und erodiren konnte. Die Erscheinung aber sehen wir bei der Bielseife und dem Neundorfer Wasser ebenfalls. Es hat den Anschein, als ob die bedeutende Gefällverminderung vom unteren Ende des grossen Schuttkegels aus die Ursache der geringen Erosion und Einengung des Hochwasserbettes war. Tritt nicht durch irgend ein Hinderniss eine Wiederbenutzung des an sich sehr natürlichen Abflusses nach der Bielseife ein, so wird der Lauterbach in Zukunft die Neigung entwickeln, sich in den Theil der Kreidehochfläche, welcher an den Gneiss angrenzt, zu vertiefen (57 Meter Gefälle pro Kilometer), einzuschneiden und so den altalluvialen Theil des Schuttkegels, südlich des Unterdorfes, zu über dem Hochwasserbereich liegenden Terrassen umzugestalten. Grosse Veränderungen stehen hier also noch bevor.

Unterhalb der Einengung des Hochwasserbereiches und der Vereinigung mit dem Hochwasser der Bleichhäuser sowie nördlich derselben tritt die Thalform des Lauterbaches, die bisher in der schuttkegelartigen groben Aufschüttung bei Lauterbach — Michelsthal fehlte, in den Vordergrund. Man sieht eine tief mit steilen Ufern in die senonen Thone eingesenkte Thalrinne. Das Ufer ist im Bereich der jungdiluvialen und alluvialen Thalstufen an mehreren Orten abbrüchig. Nach Aufnahme der Bielseife beginnt eine sandige Aufschüttung von geringer Mächtigkeit.

Das Niederwasser des Lauterbaches wird am unteren Ende des Dorfes über Michelsthal nach Hain zum Betrieb einer Mühle geleitet, fliesst also von Hain abwärts im Bett des Hainer Wassers. Es wurde in der zweiten Hälfte des August 1893 auf 15 Sec.-Liter geschätzt. Die höchste Korngrösse der Aufschüttung beträgt am Austritt aus dem Gebirge etwa 0,60 Meter, unterhalb Michelsthal noch 0,30 Meter.

Bielseife.

Ihr 7,82 Quadratkilometer grosses Niederschlagsgebiet gehört zum grössten Theil, d. h. mit 6,21 Quadratkilometer, dem angebauten, wenig durchlässigen Senon, zum geringen, mit 1,61, dem zur Hälfte bewaldeten, wenig durchlässigen Gneissgebirge, zwischen 580 und 740 Meter Meereshöhe, an. Das Niederwasser setzt sich aus mehreren kleinen Quellen zusammen, versiegt aber bald in den aufgeschütteten Schuttkegeln; das Bett war Ende August trocken. Beim Austritt der beiden im Gneissgebirge schluchtenartigen Erosionsstrecken auf die senone Hochfläche werden deutlich Schuttkegel aufgeschüttet, deren Material thalabwärts in einander verfliesst. Durch das Hinzutreten des Lauterbacher Schuttkegels wird die Flächenausdehnung der Aufschüttung bedeutend vergrössert. Vom Weg Gläsendorf—Lauterbach abwärts tritt die im Schuttkegel wenig ausgeprägte Thalform im Alluvium oder an dessen nördlichem Rand mit terrassenförmigen Rändern und deutlichen Stosskurven scharf heraus. Der in das Senon eingesenkte Unterlauf wird aber bald durch

feine Aufschüttungen wieder eingeebnet, die Stosskurven verschwinden und erst vor Einmündung ins Lauterbacher Wasser machen sich dieselben und eine gröbere Aufschüttung wieder bemerkbar. Eigenartig bleibt der nördlich gerichtete Unterlauf des Thales. Beim Lauterbacher Wasser wurde gezeigt, dass dieses bis an die Gegenwart heran seinen Lauf der unteren Bielseife entlang nahm, wie vielleicht auch noch das Gläsendorfer Wasser. Damit ist jedoch noch nicht die nördliche Richtung erklärt. Für sie kommt vielleicht die bedeutende Erniedrigung des alten Mündungsbeckens des vereinigten Neundorfer, Hainer und Lauterbacher Wassers, 1—1,5 Kilometer östlich des Gutes Schönfeld, in Betracht. Nach ihm, als dem tiefsten Punkt, mussten die Wasserläufe sich richten. Das Gefälle der Bielseife vertheilt sich von oben nach unten pro Kilometer 122, 62 (Austritt aus dem Gebirge, Beginn der Aufschüttung des Schuttkegels), 19, 11 (Beginn der feinen Aufschüttung), 8 (vollständige Einebnung der Thalfläche), 13 Meter (grobe Aufschüttung). Der Lehmstreifen am linken Ufer der unteren Bielseife rührt aus der diluvialen Lauterbachphase her. In seinem Untergrund und wahrscheinlich auch im Untergrund der alluvialen Thalsohle müssen die dem Lehm vorausgegangenen diluvialen Schotter der Lauterbacher Phase lagern. Die oberste Ausfüllung der Thalsohle ist jüngeren, alluvialen Alters und stellt den gegenwärtigen Hochwasserschlamm des Bielseifengebietes dar. Wir haben also hier den Fall, dass die Schotter in der Thalsohle genetisch mit den ihnen aufgelagerten Sanden und Lehmen gar nichts zu thun haben.

Hainer Wasser.

Das eigentliche Hainer Wasser sammelt sich aus drei schluchtenartig in den Gneiss eingesenkten Wasserrinnen, von denen die beiden südlichen eng nebeneinander wieder in einem schwach einspringenden Winkel der Grenze des Gneissgebirges gegen das Senon angelegt worden sind. Beim Austritt der Schluchten (Erosionsstrecken) auf die Hochebene schütten alle drei Bäche deutliche Schuttkegel auf, deren Material weiter abwärts durch die häufigen Bettverlegungen in einander und

mit demjenigen des Lauterbaches verschmelzen wird. Das Niederwasser wird aus mehreren schwachen Quellen des Gneissgebietes gespeist und betrug insgesammt 3 Sec.-Liter (oberhalb der Hainer Mühle).

Das Gefälle gestaltet sich von oben nach unten pro Kilometer folgendermaassen für den Wasserlauf von den Schafhäusern: 104, 99 (Austritt aus dem Gebirge, Beginn des Schuttkegels), 45 Meter, für den Lauf bei den Bleichhäusern: 160, 106 Meter (Austritt aus dem Gebirge, Beginn des Schuttkegels), für das vereinigte Hainer Wasser: 27, 24 (Beginn der feinen Aufschüttung), 16 Meter. Bei dem Dorf Hain ist die Thalfläche durch abgerutschte Thonmassen etwas uneben, unterhalb desselben wird sie indessen durch Aufschüttung von Sand und Lehm eben. Die Verstärkung des Niederwassers durch Zuleitung des Lauterbacher Wassers zum Mühlenbetrieb in Hain wurde oben schon erwähnt.

Das Niederschlagsgebiet beträgt 7,56 Quadratkilometer, hiervon entfallen 2,266 auf bewaldetes, wenig durchlässiges Gneissgebiet zwischen 580 und 790 Meter und 5,30 Quadratkilometer auf wenig durchlässiges angebautes Senon und sehr durchlässige, aber geringmächtige diluviale Schotter.

Neundorfer Wasser.

Die Hauptabbruchslinie des Senons am Gneissgebirge macht von Lauterbach kommend bei Neundorf eine Drehung von NO. nach N. In dem für das Gneissgebirge so entstehenden einspringenden Winkel sieht man zwei Querthäler im Gneiss eingesenkt. Das nördlichere, das Dorfwasser, entwässert die Höhen des kleinen Schneeberges. Die Aufschüttungen beginnen ziemlich hoch bei 870 Meter und halten, durch ein kurze Erosionsstrecke unterbrochen, bis zum Austritt aus dem Gebirge an. Ihr Auftreten hat insofern etwas Abweichendes, als sie eine ziemlich beträchtliche Breite (bis zu 100 Meter) annimmt und sich über das Niederwasserbett um 4—5 Meter erhebt. Das Gefälle beträgt beim Dorfwasser pro Kilometer von oben aus 300, 150 (Beginn der Aufschüttung), 110, 85 Meter; es verläuft in ziemlich unregelmässiger, gebrochener

Linie. Das Niederschlagsgebiet im Gebirge gehört ganz dem wenig durchlässigen Gneiss an und beträgt 4,79 Quadratkilometer meist bewaldetes Gebirge zwischen 600 und 1300 Meter Meereshöhe. Die hier abfliessende Niederwassermenge wurde Mitte August auf 12 Sec.-Liter geschätzt.

Das Neuhauser oder Kahle Wasser reicht nicht so hoch ins Gebirge hinauf, sondern sammelt sich mehr auf der bewaldeten Urnitzberger Hochfläche. Zwei N.—S. streichende Quellenzüge geben in ihren südlichen Enden (Grüner Weg und Urnitzberg) ihr Wasser hierher ab. Dasselbe wurde Mitte August auf 16 Sec.-Liter geschätzt. Das Niederschlagsgebiet misst 4,47 Quadratkilometer und gehört ebenfalls dem bewaldeten und wenig durchlässigen Gneissgebirge zwischen 600 und 1060 Meter Meereshöhe an. Das Gefälle beträgt pro Kilometer 115 (Aufschüttung), 80 Meter. Eine bedeutende Erweiterung des Thales tritt unterhalb des Gneisses bei 640 Meter schon ein und ist wahrscheinlich auf die leichte Abtragungsfähigkeit des in der Nähe der grossen Abbruchsspalte stark zersetzten Gneisses zurückzuführen. Das Neuhauser Wasser wird, mit dem Dorfwasser vereinigt, künstlich zu einem Mühlenbetrieb in das untere Ende von Urnitz abgeleitet. Sein unteres Niederwasserbett war daher Ende August trocken.

Das vereinigte Neundorfer Hochwasser schüttet in einer 5—700 Meter breiten und nahezu 2 Kilometer langen, viel von alten Betten durchfurchten Fläche grosse Massen von sehr grobem Schutt nördlich von Neundorf auf, ohne dass dieser indess die ausgesprochene Form eines Schuttkegels hätte. Vielmehr ist die Aufschüttung thalartig etwas in das Senon eingesenkt, nicht wie ein Schuttkegel auf dieses aufgesetzt. Etwa 2 Kilometer unterhalb der Vereinigung verschmälert sich die Aufschüttung, der Hochwasserlauf nimmt die Form einer Thalung an. Dieselbe hält in ziemlich gleicher Breite von 150 Meter etwa 2 Kilometer an, verschmälert sich alsdann gegen die Mündung abermals. Kurz vor ihr wird die sandige Aufschüttung eingeleitet. Sie scheint sehr junger Entstehung zu sein, denn sie geht nirgends auf das Senon herab, sondern hat nicht einmal die älteren diluvialen Aufschüttungen durch-

sunken. Das wird verständlich, wenn wir später sehen, wie ein Theil des Neundorfer Wassers in der jungdiluvialen Zeit seinen Weg nach Urnitz nahm und hier das Ebersdorfer Hauptthal einreissen half. Der Fall liegt hier also ähnlich wie beim Lauterbacher Wasser im gleichnamigen Dorf.

Die diluviale Geschichte des Neundorfer Wassers hat übrigens weiter oben (S. 74) Erwähnung gefunden. Die nacheiszeitlichen Schotteraufschüttungen vereinigten sich sowohl mit denjenigen des Lauterbacher Wassers wie mit denen des Wölfelsbaches.

Das Gefälle gestaltet sich von der Vereinigung der beiden Gebirgsbäche und vom Austritt aus dem Gneissgebiet pro Kilometer von oben nach unten wie folgt: 46, 34, 20 (Einengung des Thales), 20, 15 (wiederholte Einengung), 13 Meter (Beginn einer feinen Aufschüttung). Das Gesammtniederschlagsgebiet des Neundorfer Wassers beträgt 15,18 Quadratkilometer; hiervon entfallen auf das wenig durchlässige, fast ganz bewaldete Gneissgebirge 9,64 Quadratkilometer, zwischen 600 und 1300 Meter, auf die wenig mächtigen aber durchlässigen diluvialen Schotter und die wenig durchlässigen senonen Thone 5,54 Quadratkilometer. Das diluviale Hochwasser des Neundorfer Wassers schüttete einen Schuttkegel auf, dessen Ende sowohl nach S. in das Gebiet des Hainer Wassers als auch nach N. in dasjenige des Urnitzbaches hinreicht. Das alluviale Bett ist hier aber bereits thalartig in den diluvialen Schuttkegel eingesenkt, freilich auch nicht viel tiefer als 4—5 Meter.

Lauterbacher Wasser unterhalb Michelsthal.

Das gesammte Niederschlagsgebiet des Lauterbacher Wassers beträgt 42,85 Quadratkilometer, von welchen 19,59 Quadratkilometer auf wenig durchlässiges bewaldetes Gneissgebiet, zwischen 600 und 1300 Meter, 23,26 Quadratkilometer auf sehr wenig durchlässige senone Thone und durchlässige aber geringmächtige Schotter des Diluvium und Alluvium kommen. Letzteres Gebiet bewegt sich zwischen 400 und 600 Meter Meereshöhe und ist meist angebaut. Die Menge des abfliessenden Niederwassers aus dem Gesammtgebiet wurde

auf etwa 40 Sec.-Liter geschätzt, wobei natürlich die nach Urnitz künstlich abgeleiteten 20 Liter mit einbegriffen sind. Diese Wassermenge entstammt fast ausschliesslich dem Gneiss. Die Durchlässigkeit der Schottermassen im Bereich der jungen und älteren Schuttkegel ist zweifelsohne sehr gross, besonders da, wo sie frei von lehmigem Verwitterungsmaterial des Senons oder frei von einer Lehmdecke sind. Ihre Bedeutung für die Aufnahme von Sickerwasser wird aber durch ihre geringe Mächtigkeit sehr gemindert und so wird man zweifellos am unteren Ende der grossen Schuttkegel von Lauterbach—Michelsthal nach starken Niederschlägen Quellen da hervortreten sehen, wo der Grundwasserstrom eingeengt und gestaut wird (Thaleinengung westlich von Michelsthal); aber diese Quellen werden bei dem starken Gefälle und der geringen Mächtigkeit des Grundwasserstroms sich bald erschöpfen, ebenso die an dem Auflager der diluvialen Schotter auf Senon zu Tage tretenden Grundwasser und Quellen. Die grosse Wasserfassung der Schottermassen wird also durch ihre geringe Mächtigkeit bedeutend geschwächt. Nach der Vereinigung der Bielseife, des Lauterbacher und Hainer Wassers wird die Stosskraft vermehrt, was sich gegenüber dem ersten und letzten der Zuflüsse durch Vergröberung des Kornes der Aufschüttung, durch alluviale Terrassen, gegenüber dem Lauterbacher Wasser und seinem Schuttkegel jedoch durch die Annahme einer mit einem Terrassenrand und Stosskurven in die Umgebung eingesenkten Thalfläche oder wirklichen Thalung zu erkennen giebt. Bei der Bielseifenmündung hebt sich an beiden Ufern eine Terrasse aus der Thalsohle. Bei der Mündung in die Neisse hat sie schon eine Höhe von 5 Meter über dem Bachbett und ist damit doch wohl dem Hochwasserbereich entrückt. Soviel und mehr hat sich das vereinigte Lauterbacher Wasser gegen diese jüngste diluviale Terrasse hier schon eingeschnitten. Das linke Ufer des Baches ist längs der Terrasse mehrorts abbrüchig.

Die niedere Terrasse östlich von Schönfeld hat die engsten Beziehungen zu den jungen Schottern am linken Ufer des Baches bei der Lauterbacher Kirche; der Bach hat sich hier

noch nicht so weit eingeschnitten als bei Schönfeld. Ob der Lehm zwischen dem untersten Bielseifen- und Lauterbachlauf zu dieser Terrasse gehört oder etwas älter ist, ist schwer zu entscheiden. Ueber den bis an die Schönfelder Fabrik reichenden Schottern lagert auch 1—2 Meter Lehm.

Neisse bei Schönfeld.

Unterhalb der Mündung des vorbesprochenen Zuflusses behält die Thalsohle der Neisse noch etwa 1 Kilometer lang das Aussehen der groben Aufschüttung bei. Das Thal erweitert sich ziemlich beträchtlich von 150 auf 250 Meter und etwa 800 Meter unterhalb des Gutes Schönfeld greift ziemlich unvermittelt die feine, sandige bis sandiglehmige Aufschüttung Platz, indem sich das Gefälle, welches in Schönfeld noch 10 Meter betrug, auf 4 Meter (grobe Aufschüttung unterhalb Schönfeld) und gegen die Einmündung des Rosenthaler Wassers auf 1,5 Meter (feinsandige Aufschüttung) ermässigt. Nur im Flussbett wird hier noch feiner Kies bewegt. Die feine Aufschüttung beträgt 1,5—2 Meter. Ihre Begleiterscheinungen sind die nämlichen wie bei Mittelwalde: Ausfüllung und Einebnung der höheren Thalstufen und alten Bette, gleichmässig ebene Thalfläche mit steilem, oft nachbrechendem Ufer am vielgewundenen Niederwasserbett.

Rosenthaler Wasser.

Im nordnordwestlich streichenden Gneiss bei Rosenthal sind einige breitmuldige Thalungen eingerissen, welche alle in ein enges Querthal einmünden. Die Aufschüttungen beginnen mit dem Eintritt in das letztere. Beim Uebergang von Gneiss in Glimmerschiefer erweitert sich das Thal und noch stärker tritt dies beim Eintritt in das Unter-Senon hervor.

Es ist eigenartig, dass sich der Thallauf nicht quer durch die nördlich streichende Kreide zur Neisse durchgearbeitet hat. Zur Erklärung dieser Thatsache wird man die widerstandsfähigeren Arkosen und Sandsteine der Kieslingswalder Sandsteinstufe zwischen Herzogswalde und Rosenthal verantwortlich machen müssen. Sie neigen mehr zur Wasserscheidenbildung

als die unterlagernden milden Thone. So musste die rückschreitende Erosion diesen von der Einmündung des Steinbacher Wassers aus mehr folgen und hier eine nahezu streichende Thalstrecke in der oberen Kreide zu Wege bringen. Nicht unmöglich ist es, dass dem nördlichen Lauf auch noch eine ihm folgende Störung zwischen dem Unter-Senon am rechten Ufer und dem Cenoman (Glaukonitsandstein und Pläner) am linken zu Hülfe kam. Die Erklärung der Thalbildung muss auf den ältesten Theil des Thales, den Unterlauf, zurückgreifen. Im Verein mit dem Seitendorfer Wasser bildet dieser ein Querthal insofern, als die ostnordöstliche Hauptrichtung des Thales quer zu der nordnordwestlich gerichteten, die Oberfläche unseres Gebietes am meisten bestimmenden Abbruchslinie der Kreide längs des Gneisses verläuft. Richtunggebend für den Unterlauf des Rosenthaler Wassers war das stärkere Gefälle des Seitendorfer Wassers.

In der im Unter-Senon eintretenden bedeutenden Thalerweiterung (von 100 auf 200 Meter) vermindert sich die Korngrösse der Aufschüttung sehr bald, und in der Nähe des Gutes ist die jüngste Ablagerung bereits sandig. Dies hält an und verstärkt sich noch bis zur Einmündung des Seitendorfer Wassers. Ein über die Alluvialfläche beim Gut mit 3 Meter sich erhebendes Hochwasser wird den, als jüngste Diluvialstufe am rechten Ufer eingetragenen Streifen Landes noch unter Wasser setzen, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass der hier auftretende sandige Lehm gleichzeitig mit der Sandbedeckung des Alluvium abgesetzt wurde. Der Wasserstoss ist auf der Lehmstufe natürlich schwächer als in der tieferen Alluvialfläche und daher die Bedingung für Ablagerung feinerer Schlammtheile dort gegeben. Der beim Gut von links mit stärkerem Wasserstoss eintreffende Seitenbach muss nothwendiger Weise beim Eintritt in das schwächer bewegte Hochwasser des Hauptthales sein grobes Schuttmaterial fallen lassen und einen Schuttkegel aufschütten. Die geringe Grösse des Niederschlagsgebietes des Seitenbaches lässt trotz seines stärkeren Gefälles seine Stosskraft rasch erlahmen; der Schuttkegel reicht daher nicht weit ins Hauptthal hinein und vermag

dessen Niederwasser kaum nennenswerth nach dem rechten Ufer zu drängen.

Das Gefälle beträgt pro Kilometer von oben nach unten für die beiden obersten Zuflüsse 84, 60 (Beginn der Aufschüttung) oder 74, 69 Meter (Beginn der Aufschüttung), nach ihrer Vereinigung 60, 42 (Thalerweiterung), 30 (Beginn der feinen Aufschüttung), 11 Meter (lehmig-sandige Aufschüttung).

Das Niederschlagsgebiet des Rosenthaler Wassers beträgt 10,88 Quadratkilometer; hiervon entfallen 7,03 Quadratkilometer auf das weitaus angebaute Grundgebirge (davon wieder 4,87 Quadratkilometer auf wenig durchlässigen Gneiss und 2,10 Quadratkilometer auf etwas durchlässigern Glimmerschiefer) zwischen 480 und 750 Meter Meereshöhe und 3,85 Quadratkilometer auf die obere Kreideformation. Die abfliessende Niederwassermenge wurde Ende August auf 15 Sec.-Liter geschätzt, von denen 12 sicher dem Grundgebirge entstammen.

Das Seitendorfer Wasser ist in seiner allgemeinen Richtung der oberflächenbestimmenden Abbruchslinie quer gerichtet, folgt also dem stärksten Gefälle. Bis auf ein Geringes (0,26 Quadratkilometer) liegt das ganze Niederschlagsgebiet mit 7,82 Quadratkilometer im Urgebirge, zumeist (4,82 Quadratkilometer) in etwas durchlässigerm Glimmerschiefer, zum kleineren Theil (2,46 + 0,26 = 2,74 Quadratkilometer) in wenig durchlässigem Gneiss und Hornblendeschiefern. Aufschüttungen treten am Zusammenfluss zweier Erosionsstrecken auf, gehen aber bei dem starken Gefälle im Allgemeinen nicht hoch hinauf. Von den beiden Quellbächen folgt das eigentliche Seitendorfer Wasser dem Streichen des Glimmer- und Hornblendeschiefers. Im letzteren wird es eng und zur Erosionsstrecke. Von dem Höllenflössel folgen auch die oberen Zuflüsse dem Streichen, der Unterlauf jedoch durchbricht dasselbe quer, ebenfalls im Hornblendeschiefer eine Erosionsstrecke einreissend.

Die beiden Zuflüsse vereinigen sich unmittelbar vor der Hauptabbruchslinie und schütten mit starkem Gefälle aus der Erosionsstrecke heraustretend auf der Kreidehochfläche einen

breiten Schuttkegel auf, dessen obere Spitze in das Gebirgsthal hineinragt. Die rechte Seite des Schuttkegels wird von einem östlich verlaufenden Erosionssteilrand der Kreide gebildet, welcher im unteren östlichen Ende eine über dem Hochwasserbereich gelegene Schotterablagerung trägt. Vielleicht hat man in ihr den Rest eines diluvialen Schuttkegels zu erblicken, bei dessen Durchnagung der Steilrand in der oberen Kreide (Pläner) gebildet worden ist.

Die Niederwasser-Menge des Seitendorfer Wassers betrug Ende August 1893 für beide Zuflüsse je 5 Sec.-Liter, zusammen also 10 Liter. Das Gefälle gestaltet sich pro Kilometer von oben nach unten folgendermaassen für das Höllenflössel: 91, 88 (Aufschüttung im Glimmerschiefer), 108 (Erosionsstrecke im Hornblendeschiefer, quer zum Streichen), für das eigentliche Seitendorfer Wasser: 75 (Aufschüttung, streichendes Thal im Glimmerschiefer), 69 (desgleichen), 113 (Erosionsstrecke im Hornblendeschiefer, vorwiegend im Schichtenstreichen), für den vereinigten Fluss: 27 Meter (Schuttkegel auf der Kreide [Pläner]). Hervorzuheben ist das starke Steigen des Gefälles (Wasserfälle) beim Uebergang aus dem etwas durchlässigeren und leichter abtragbaren Glimmerschiefer in die wenig durchlässigen widerstandsfähigeren Hornblendeschiefer und das ausserordentliche Sinken desselben in dem Schuttkegel. Das letztere drückt sich in der flachen Form desselben, und vielleicht in der geringen Tiefe, mit welcher das Niederwasserbett in den Schuttkegel eingesenkt ist, aus. Das starke Gefälle in der Erosionsstrecke verursacht den Transport sehr grosser Blöcke von Hornblendeschiefer auf den Schuttkegel.

Der vereinigte Fluss hat in Folge erhöhter Wassermasse einen erhöhten Wasserstoss, trotzdem das Gefälle des eigentlichen Rosenthaler Wassers vor der Vereinigung (11 Meter) und nach derselben sich durchaus gleich bleibt. Den naturgemässen Ausdruck findet diese Thatsache in der groben Aufschüttung des vereinigten Flusses, welche bis zur Mündung in die Neisse anhält. Das Gefälle beträgt vor der Mündung noch 10 Meter. Das gesammte Niederwasser wurde Ende August 1893 auf 30 Sec.-Liter geschätzt.

Das gesammte Niederschlagsgebiet beträgt 21,08 Quadratkilometer, hiervon entfallen 6,23 Quadratkilometer auf wenig durchlässige Pläner- und Senonschichten der oberen Kreide, zumeist angebaut, zwischen 400 und 550 Meter Meereshöhe, 14,85 Quadratkilometer auf das von 450 bis 900 Meter reichende Grundgebirge, das etwa zu $^1/_3$ bewaldet ist und verschiedene Grade von Durchlässigkeit zeigt.

Die Korngrösse der Aufschüttung des Rosenthaler Wassers ist bei dessen Mündung noch eine sehr beträchtliche; sie reicht bis 0,5 Meter. Die Natur der Gerölle, insbesondere die Gneiss- und Hornblendeschiefer-Gerölle (neben untergeordnetem Quarz und Glimmerschiefer), weisen auf die Herkunft aus dem Höllenflössel und Seitendorfer Wasser.

Ebersdorfer Seitenwasser.

Als solches soll hier ein in die Kreidehochfläche eingesenktes kurzes Seitenthal der Neisse am rechten Ufer südlich von Ebersdorf bezeichnet werden. Das Niederwasser sammelt sich aus mehreren Quellen, welche an der unteren Grenze der hier ziemlich mächtigen (vielleicht 5 Meter im Mittel) Diluvialschotter zu Tage treten. Die auf den ungemein breiten, ziemlich durchlässigen groben Aufschüttungen niedergehenden Tagwässer versitzen in denselben und bilden an deren Basis, d. h. am Auflager auf den sehr wenig durchlässigen senonen Thonen einen vom Gebirge gegen die Neisse sich senkenden Grundwasserstrom. Wo dieser nun durch ein Thal, das natürlich bis zum Senon eingerissen sein muss, angeschnitten wird, tritt der Grundwasserstrom als Quelle zu Tage. Die abfliessende Menge wurde Anfangs September auf 3 Sec.-Liter geschätzt. Der Betrag erscheint recht hoch, wenn man die geringe Grösse des Niederschlagsgebietes (2,20 Quadratkilometer) betrachtet, und es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass das thatsächliche unterirdische Speisungsgebiet der Quellen und damit des Niederwassers weit über das oberflächige Niederschlagsgebiet nach der Gebirgsseite hinaus greift. Das Niederwasser wird hier also relativ grösser als das ihm entsprechende Niederschlagsgebiet und damit auch als dessen

Hochwasser sein. Das Thal ist ziemlich tief eingesenkt und zeigt bis hoch hinauf die Formen feiner Aufschüttung. Die Erosionsstrecke ist kurz, undeutlich und durch die Kultur verwischt. Beides steht mit der geringen Grösse des Niederschlagsgebietes in einem gewissen Widerspruch. Das deutet meines Erachtens darauf hin, dass die Erosion des Thales einem grösseren Hochwasser als dasjenige, welches sein heutiges Niederschlagsgebiet ergiebt, zuzuschreiben ist, und da könnte eine Antheilnahme des Neundorfer Wassers in der jungdiluvialen Zeit für die Ausbildung des Thales in Betracht kommen. Vielleicht steht die Lehmablagerung am linken Ufer hiermit in Beziehung.

Die oberste und jüngste Aufschüttung ist eine feine und lediglich abhängig vom Hochwasser des heutigen Niederschlagsgebietes. Das Gefälle berechnet sich pro Kilometer von oben nach unten auf 27, 19, 12 Meter.

Urnitz-Ebersdorfer Wasser.

Das Urnitzer Wasser entstammt einer kurzen, in den westlichen Gneissrand eingerissenen Erosionsstrecke. Da, wo diese die senone Hochfläche erreicht, schliesst sich ein ziemlich langer Schuttkegel an die Erosionsstrecke an. Bis hierher fällt der Wasserlauf aus dem Rahmen der übrigen Thäler im Kreidegebiet nicht heraus. An den Schuttkegel schliesst sich nun ein tief in die Kieslingswalder Thone eingerissenes, ganz in grober Aufschüttung befindliches Thal, dessen Erosion zweifellos dem Hochwasser des kleinen Niederschlagsgebietes des Urnitzer Wassers nicht zugeschrieben werden kann. Hier muss ein anderer mächtiger Wasserlauf zu Hülfe genommen werden. Der nördliche Zufluss des Neundorfer Wassers, das Kahle Wasser, wird heute künstlich in das Ebersdorfer Thal hineingeleitet, indem die nur wenige Meter (3—4 Meter) betragende Wasserscheide durchschnitten wurde. Die Vertheilung der diluvialen Ablagerungen südlich von Urnitz weist darauf hin, dass im jüngsten Abschnitt des Diluvium ein Theil des Neundorfer Hochwassers seinen Weg etwas nördlich von demjenigen des kahlen Wassers in das Ebersdorfer Thal nahm und

hier die breiten Schotteranhäufungen einer älteren Thalstufe bis weit in das unterlagernde Senon durchnagen half. Das Vorkommen von sehr grossen Gneissgeröllen (bis 0,50 Meter Durchmesser) neben Quarz (ebenso gross) und einzelnen Hornblende- und Graphitschiefern in der niederen Terrasse östlich und südlich vom Bahnhof Ebersdorf lässt die Annahme zu, dass das Seitendorfer Wasser in dieser Zeit weiter östlich als heute in die Neisse einmündete. Die Beschaffenheit der Gerölle schliesst eine Herkunft von O., S. und N. aus.

Im Schuttkegel des Urnitzer Wassers prägt sich der Niederwasserlauf nicht in Form eines Thales aus; er hält sich auffallender Weise hier nicht an das stärkste Gefälle an der Seite des Schuttkegels, sondern folgt der Mittellinie desselben. Am unteren Ende des Schuttkegels beginnt auch sofort das tief eingerissene Bett des jüngstdiluvialen Kahlen Wassers. Die grobe Aufschüttung hält nun durch das ganze Ebersdorfer Thal an, was darauf schliessen lässt, dass ein grosser Theil des heutigen Hochwassers des Kahlen Wassers noch immer seinen Weg durch das Ebersdorfer Thal nimmt und dass die diluvialen Ablagerungen des unteren Niederschlagsgebietes zu beiden Seiten des Ebersdorfer Thales ziemlich wenig durchlässig sind. Das Hochwasser der eigentlichen Urnitz kann unmöglich einen so grossen Wasserstoss besitzen, dass im unteren Theil des Ebersdorfer Thales noch grobe Aufschüttungen stattfinden können.

Das Gefälle des Wasserlaufes gestaltet sich pro Kilometer von oben nach unten wie folgt: 100 (Erosionstrecke im Gneiss), 70 (Schuttkegel), 27 (Beginn der eigentlichen Thalung), 21, 18, 12, 14, 10 Meter.

Das Niederschlagsgebiet misst insgesammt 13,26 Quadratkilometer, hiervon entfallen 1,07 Quadratkilometer auf wenig durchlässigen bewaldeten Gneiss zwischen 570 und 760 Meter Meereshöhe, 12,19 Quadratkilometer gehören zum weitaus grössten Theil dem wenig bis mässig durchlässigen Diluvium, aus lehmigem Schotter und sandigem Lehm bestehend, an; ein kleiner Theil entfällt auf wenig durchlässige Kreideschichten. Die Menge des aus dem Gneiss abfliessenden

Niederwassers wurde Mitte August auf 1,5 Sec.-Liter geschätzt. Aus den an der unteren Grenze der diluvialen Schotter auftretenden Quellen gelangen besonders von der rechten Seite her noch einige Sec.-Liter hinzu. Die durch künstliche Ableitung des Neundorfer Wassers geschehene Vermehrung beträgt etwa 20 Sec.-Liter.

Neisse bei Oberlangenau.

Nach Einmündung der zuletzt beschriebenen 3 Nebenflüsse behält das Neissethal den Charakter der feinen Aufschüttung nur auf eine kurze Strecke noch bei. Mit Annäherung an Oberlangenau tritt eine höhere Stufe am linken Ufer aus der Thalsohle heraus. Letztere oder der Hochwasserbereich verschmälert sich hier bedeutend (auf mehr als die Hälfte), da wo sie aus dem leichter abtragbaren Pläner und Senon in den harten und widerstandsfähigen Quadersandstein eintritt. Die Thalsohle nimmt daher bei Oberlangenau wieder ganz den Charakter der groben Aufschüttung an. Einige kleinere Seitenbäche treten am linken Ufer hinzu. Sie greifen fast alle über die Grenze der abgesunkenen Kreideschichten hinaus in das Urgebirge (Glimmerschiefer) hinein und empfangen auch von hier aus ihr Niederwasser aus zahlreichen Quellen, welche in einer dem Streichen folgenden Linie liegen. Die Wasserläufe haben ihre Erosionstrecken im Glimmerschiefer und auch in dem vorgelagerten Quadersandstein. Erst nachdem sie diesen verlassen, schütten sie auf dem Pläner breite Schuttkegel auf. Der auf dem Quadersandstein von Oberlangenau nach SO. zu aufgelagerte Pläner streicht nordwestlich und bildet bei südwestlichem Einfallen einen, sich dem von SW. kommenden Wasserstoss entgegenstellenden, schwer zu durchbrechenden Rücken, südwestlich von Oberlangenau. Die vom Gebirge herabkommenden Seitenbäche nahmen bis in die Zeit des Alluvium ihren Weg längs des Rückens nach SO. und ergossen sich da in die Neisse, wo sie deren Thalsohle schnitten (500 Meter südsüdöstlich von Oberlangenau). Nur der nördlichste Seitenbach hat einen kürzeren Weg zur Mündung erreicht, als der Pläner-Rücken (800 Meter nordwestlich der Oberlangenauer

Kirche) durchbrochen wurde. Die Jugendlichkeit dieser Thalstrecke ist schon daran erkenntlich, dass sie theilweise Erosionstrecke ist.

Das Neissethal folgt im Quadersandstein dem Streichen desselben oder den mit ihm in Beziehung stehenden Klüften bis Bad Langenau. Seine Formen weichen hier durch ihre steilen Gehänge und ihre schluchtige Enge wesentlich von denjenigen im Unter-Senon ab.

Das Gefälle weist pro Kilometer folgende Werthe auf: 3 (feine Aufschüttung oberhalb der Mündung des Urnitzer Wassers), 5 (Beginn der gröberen Aufschüttung), 6,5 (Einengung und Eintritt in den Quadersandstein), 3 (Erweiterung des Thales in einer streichenden Strecke), 5 (Einengung in einer schief zum Streichen gerichteten Strecke), 5 Meter bis Bad Langenau. Seit Herstellung des Messtischblattes, anfangs der 80er Jahre, hat sich das Niederwasserbett südlich vom Bahnhof Langenau gebirgwärts am rechten Ufer bis zum Fuss des Abhanges verlegt. Hier ist auch das Flussbett stellenweise durch Mauern von locker aufgeschütteten Quadersandsteinblöcken auf 5—6 Meter vom Ufer aus eingeengt.

Kurz vor Einmündung des Lichtenwalder Wassers macht das Thal eine starke Umbiegung nach W., parallel der von OSO. bis WNW. verlaufenden Zerklüftung des Quadersandsteins. An der Stosskurve wird hier der Quadersandstein blossgelegt und stürzt in grossen Blöcken, wenn unterwaschen, ins Bett herab. Die Stelle ist daher als abbrüchig zu bezeichnen. Das Bett hat hier eine Breite von etwa 10 Meter und eine Tiefe von 2 bis 2,5 Meter. Die Wassermenge wurde am 7. September 1893 auf 200 Liter geschätzt. Die neben den aus Quadersandstein bestehenden Geröllen (bis 1 Meter Durchmesser) in der Aufschüttung vorkommenden Gesteine sind flaseriger und feinkörniger Gneiss (bis 0,30 Meter Durchmesser), Quarz aus Glimmerschiefer, seltener Hornblende- und Graphitschiefer.

Lichtenwalder Wasser.

In dem einspringenden Winkel, welchen die Abbruchslinie des Grundgebirges gegen die Kreidesenke bei Lichtenwalde

bildet, tritt ein quer zum Streichen des Glimmerschiefers gerichtetes Thal heraus, welches in der Diluvialzeit eine breite Schotteranhäufung in der Richtung nach SO. gegen Oberlangenau, also ebenfalls am SW.-Fuss des Pläner-Rückens von Oberlangenau entlang sandte. Der heute durch das sogenannte Buckelthal gebildete untere Lauf, quer zum Streichen des Kreidehorstes von Langenau verlaufend, dürfte das Alter der niederen Terrassen besitzen. Eine nur wenig sich über den Hochwasserbereich erhebende Schotteraufschüttung ist am linken Ufer am unteren Ende von Lichtenwalde zu sehen.

Die Aufschüttung beginnt kurz nach dem Verlassen des Urgebirges und des ihm vorgelagerten Streifens von härteren Kreideschichten (Pläner, Quadersandstein). Das Thal erweitert sich ziemlich rasch, verengt sich aber auch ebenso schnell wieder, wenn es im weiteren Verlauf aus dem oberen Pläner in den Quadersandstein eintritt (Buckelthal). Hier wird es schluchtig eng (Erosionsstrecke am Eingang ins Buckelthal), erhält steile Gehänge, während es im Glimmerschiefer flachere und im oberen Pläner noch flachere Formen besass. Die grobe Aufschüttung hält bis zur Mündung an.

Das Niederwasser wird aus Quellen im Urgebirge gespeist und wurde Anfangs September beim Verlassen des letzteren auf 5 Sec.-Liter, bei der Mündung auf 6 Sec.-Liter geschätzt. Das Niederschlagsgebiet misst 9,87 Quadratkilometer, davon gehören 2,87 Quadratkilometer dem wenig durchlässigen Glimmerschiefer, 1,25 Quadratkilometer dem noch weniger durchlässigen Gneiss, 0,75 Quadratkilometer dem sehr durchlässigen Quadersandstein und der Rest (5 Quadratkilometer) wenig durchlässigen Kreideschichten an. Das Gebiet ist meist angebaut, selbst das zwischen von 520 bis 900 Meter Meereshöhe reichende Urgebirge. Das Gefälle zeigt pro Kilometer von oben nach unten folgende Werthe: 107 (Glimmerschiefer, Erosionsstrecke), 74,5 (Beginn der Aufschüttung), 22,5 Meter (Aufschüttung in der Kreide). Zur Berechnung des Gefälles im Buckelthal zeigt das Messtischblatt Habelschwerdt keine genügend zuverlässigen Höhenlinien. Es ist anzunehmen, dass es in der eingeengten Thalstrecke im Quadersandstein etwas steigt oder zum Mindesten nicht abnimmt.

Die Beschaffenheit der Gerölle vor der Mündung in die Neisse weist auf eine grosse Antheilnahme des Quadersandsteines an der Geröllbildung hin. Letzterer erreicht bis 0,40 Meter Durchmesser. Die Gerölle aus dem Urgebirge (bis 0,15 Meter Durchmesser), flaseriger Gneiss, Quarzitschiefer und Graphitschiefer überwiegen jedoch an Zahl diejenigen aus der oberen Kreide.

Verloren-Wasser.

Das Niederschlagsgebiet dieses Entwässerungszuges hat oberflächengestaltlich eigenthümliche Formen. Die Sammelwanne, das Gebiet oberhalb der ersten Erosionsstrecke, ist sehr ausgedehnt und gehört einem ungegliederten langen Abhang im Gneissgebirge, zwischen 640 und 980 Meter Meereshöhe, längs einer ebenso ungegliederten Hochfläche des Pläners, zwischen 480 und 640 Meter, an. Diese relativ grosse und eigenthümlich geformte Sammelwanne, welche noch bedeutende Form-Veränderungen in Zukunft erleiden wird, scheint durch den sehr durchlässigen Untergrund der Hochfläche am Fusse des Heidelberges bedingt zu sein. Vielleicht lagern unter dem lockeren und groben, sehr durchlässigen Gneissschutt noch Sandsteine. Doch lassen sich sichere Anhaltspunkte hierfür aus den mir zur Verfügung stehenden Beobachtungen nicht gewinnen und so kommt man über Muthmassungen nicht hinaus. Beide Gesteine wären im Stande, die Bildung von Hochwasser lange Zeit zu verzögern.

Die eigentliche Thalung beginnt erst am Abhang der Kreidehochfläche und befindet sich noch in den Anfangsstadien insofern, als sie hier nur aus einem Wechsel von Erosionsstrecken und grober Aufschüttung besteht. Das Thal ist unzweifelhaft sehr jungen Alters und es scheint sehr wahrscheinlich, dass der ältere, diluviale Entwässerungszug des grossen Quellgebietes in gerader Richtung vom Gneissabfall zur Neisse durch das Höllenthal seinen Weg genommen hat, also die heutige Wasserscheide zwischen diesem und Verlorenwasser an ihrem niedrigsten Punkte bei der Kirche des gleichnamigen Ortes durchbrochen hat. Leider fehlen mir Beobachtungen darüber, ob an

dieser Stelle noch Reste älterer Flussschotter dem Quadersandstein auflagen. Es ist ferner wahrscheinlich, dass die südlichen Zuflüsse des Verloren-Wassers, z. B. diejenigen aus dem Gebiet des südlichen Quellenzuges an der Hauptabbruchslinie, einen südöstlichen Lauf zum Lichtenwalder Wasser bei Hochwasser nehmen können, wenn sie die ausserordentlich niedrige Wasserscheide etwa 1 Kilometer östlich der Abbruchslinie (1 Kilometer westlich der Kirche von Verloren-Wasser) überschreiten. Es sei bemerkt, dass die genaue geologische Beschaffenheit der ganzen Hochfläche östlich der Hauptabbruchslinie nicht so bekannt ist, wie es eine sichere Beurtheilung der Beziehungen zwischen Wasserläufen und Bau des Gebirges erwünscht sein liesse.

Die NW.—SO.-Richtung des unteren steilen Wasserlaufes folgt der Streichrichtung des Langenauer Kreidehorstes und dessen im Quadersandstein gut ausgeprägten Klüften. Es ist sehr wahrscheinlich, dass letztere hier einer Störung zuzuschreiben sind, die von Colonie Stephansberg nach dem Verloren-Wasser selbst gerichtet ist. Das Alter des Laufes dürfte dasjenige der Buckelthaler Strecke des Lichtenwalder Wassers nicht überschreiten.

Die erste Aufschüttung tritt wie üblich unterhalb der Vereinigung der beiden Quellbäche (von Colonie Eulenberg und von dem südlichen Quellenzug) bei der Kirche von Verloren-Wasser auf. Weiter abwärts wird die Thalung etwas deutlicher, aber sie bleibt eng und schluchtig, wie dies der Wechsel von Erosionsstrecke und grober Aufschüttung schon wahrscheinlich macht. Das Gefälle gestaltet sich pro Kilometer von Colonie Eulenberg ab 110, 38, 25 (Beginn der Aufschüttung oberhalb der Kirche), 37 (Erosion und Aufschüttung), 59 Meter (Aufschüttung bei und unterhalb der Vereinigung). Das Niederschlagsgebiet misst 6,61 Quadratkilometer, hiervon entfallen wahrscheinlich 2,11 Quadratkilometer auf wenig durchlässiges Gneissgebirge, zwischen 640 und 980 Meter, 2,75 Quadratkilometer auf wenig durchlässige Kreideschichten, 1,75 Quadratkilometer auf sehr durchlässigen Quadersandstein. Die abfliessende Niederwassermenge wurde Anfangs September auf

12 Sec.-Liter geschätzt, die fast ausschliesslich aus dem südlichen Quellenzuge herrühren und zum Theil in das Niederschlagsgebiet des Lichtenwalder Wassers gehören.

Neisse.

Innerhalb des starken Bogens, den das Thal der Neisse um den Vorsprung der Waldkanzel bei Bad Langenau macht, wurde örtlich ein Theil des Sandes, den das Hochwasser aus dem Bereich des Quadersandsteins mitbringt, zur Aufschüttung gebracht. Die Erscheinung erklärt sich dadurch, dass die Geschwindigkeit an verschiedenen Stellen des Hochwasserquerprofiles an der Krümmung eine ausserordentlich verschiedene, eine sehr grosse im Bogen des Niederwasserbetts (Stosskurve), eine geringere auf der Innenseite des Thalbogens ist.

Bei Bad Langenau wird das rechte Thalgehänge unterhalb der Waldkanzel von weniger widerstandsfähigen Plänerschichten gebildet; hier tritt sofort im Vergleich zu den Quadersandsteinformen oberhalb eine Erweiterung des Thales nach dem rechten Ufer hin auf. In ihr entstand unter dem Einfluss einer am Fuss des Abhanges auftretenden Quelle und einem wenig durchlässigen Pläner-Untergrund im Schotter eine Stagnation von Grundwasser nahe der Oberfläche und damit die Bedingung für eine Vertorfung.

Das Thal engt sich im Bereich des Glimmerschieferrückens, der in der Sohle der oberen Kreide des Horstes heraustritt, wieder etwas ein, ohne jedoch auf die frühere Breite herabzusinken. Gegen Niederlangenau tritt das Thal wieder ganz in die leicht abtragbaren Senonthone ein und hier erweitert sich die Thalsohle von 260 Meter auf 600 Meter Breite. Die Aufschüttung bleibt noch eine Strecke weit wie bisher eine grobe, doch stellen sich örtlich bedeutendere Sandaufschüttungen ein. Auf den ungefähr 5 Meter über das Niederwasser erhobenen Thalstufen (auf der Karte mit gelber Farbe angegeben) gelangt sogar ein sandiger Lehm zum Absatz. Damit diese Thalstufen noch in das alluviale Hochwasserprofil fallen, müsste die Wasserhöhe hier 5 Meter übersteigen. Ob eine derartige Wasserhöhe im breiten Thal hier vorkommt, ist mit

Sicherheit nicht von mir zu entscheiden gewesen. Da sie aber nicht ausserhalb der Möglichkeit liegt, so habe ich diese für jüngstdiluvial angesehenen Ablagerungen des Neissethales doch in die Besprechung der alluvialen Verhältnisse hereingezogen.

Am rechten Neisseufer hebt sich diese fragliche Thalstufe deutlich von der als höhere alluviale Stufe angesehenen ab, ebenso auch im unteren Theil von Niederlangenau. Schwer dagegen war die Grenze am linken Ufer unmittelbar oberhalb der Kirche aufzufinden, da künstliche Einflüsse (Bebauung, Strassen u. s. w.) den Verlauf verwischt haben. Hier wäre übrigens die Möglichkeit, dass die in Rede stehende Thalstufe auch noch von den heutigen Hochwassern erreicht würde, gegeben.

Unterhalb des Gutes von Niederlangenau nimmt die feinere Aufschüttung grössere Mächtigkeit an und gegen die Einmündung des Wölfelsbaches geht sie in einen lehmigen Sand über. Natürlich verschwinden hier die Thalsohlenformen der groben Aufschüttung allmählig, der Fluss macht starke Windungen und hat abbrüchige steile Ufer. Im Niederwasserbett wird noch feiner Kies bewegt. Die feine Aufschüttung, von mehr als 2 Meter Mächtigkeit hat das Thal hier schon schon soweit erhöht, dass die zwischen Bad und Niederlangenau sich um 5 Meter über das Niederwasserbett erhebenden jüngstdiluvialen Thalstufen nur mehr 3,5 Meter dasselbe überragen.

Das jugendliche Alter und die Unabhängigkeit des Langenauer Neisselaufes von der Aufschüttung der Schotter der höheren Terrassen östlich von Niederlangenau bekundet sich in der reichen Führung von Quadersandsteingeröllen in den niederen diluvialen und in den alluvialen Aufschüttungen. Sie fehlen der höheren Terrasse ganz.

Das Gefälle der Thalfläche gestaltet sich von Bad Langenau abwärts pro Kilometer 4,5, 4,5, 7,0 (Thalerweiterung, Eintritt in den Senon), 4,5 (Beginn der feinen Aufschüttung), 3,5 Meter (feine Aufschüttung, Einmündung des Wölfelsbaches).

Frankenthaler Wasser.

Dieser kleine Wasserlauf ist ganz in die obere Kreide eingesenkt und zwar zum weitaus grössten Theil in die wenig durchlässigen Plänerschichten und Kieslingswalder Thone; untergeordnet sind wenig durchlässiges Diluvium und sehr durchlässiger Quadersandstein. Da diese Schichten auch leicht abtragbar sind, so hat sich der Wasserlauf sehr hoch nach rückwärts eingeschnitten und die feine Aufschüttung beginnt bereits bald unter der sehr kurzen und undeutlichen Erosionsstrecke. Es sind lehmige Ablagerungen, in welche das Niederwasserbett eingerissen ist. Das Gefälle beträgt pro Kilometer von oben nach unten 37,5, 5 (feinste Aufschüttung), 17 Meter (vor der Mündung grobe Aufschüttung). Das ganze Bett war Anfang September trocken. Das Niederschlagsgebiet misst 3,0 Quadratkilometer.

Wölfelsbach (Wölfel).

Von sämmtlichen Querthälern, die vom Scheegebirge nach der Kreidesenke ihren Lauf nehmen, ist dasjenige des Wölfelsbaches das am tiefsten eingerissenste, das grösste und auch wohl älteste. Es entwässert den Westabhang des Schneeberges und des von ihm nach NNW. ausgesandten Rückens, der im Schwarzenberg sein Ende findet.

Der allgemeine Lauf ist quer zum Streichen des Grundgebirges. Auf kleinere Strecken folgen die einzelnen Zuflüsse häufig dem Streichen (Buckelwasser), besonders die in den Anfangsstadien der Thalbildung befindlichen Quellbäche (beim Klapper- und Urlitzwasser, dann in der Umgebung von Wölfelsgrund). Für die Anlage des Einschnittes an der Hauptabbruchslinie bei Urnitzmühle lässt sich in deren Verlauf kein bestimmender Grund finden. Man ist daher zu der Annahme gezwungen, dass nach dem Abbruch des Gneissgebirges zwischen Abbruchslinie und Schneeberg ein nach W. sich senkendes Sammelgebiet (Wanne) auf der Urnitz-Hochfläche vorhanden war. Thatsächlich bildet die Kammlinie (Wasserscheide des Niederschlagsgebietes) im O. vom Kleinen zum Grossen Schneeberg und Schwarzen Berg einen nach W. geöffneten Bogen

(Rückwand der Wanne). Der Lauf der unteren Wölfel im Senon war ursprünglich d. h. im älteren Diluvium senkrecht zur Abbruchslinie gerichtet, nahm aber später einen mehr dem Hauptfluss (Neisse) sich anschmiegenden Weg am rechten Rand seines diluvialen Schuttkegels.

Die Zuflussthäler greifen mit ihren Quellgebieten noch aus der breiten Gneisszone nach rückwärts in das Glimmerschieferband der Schweizerei, Hasel- und Salzwiese über und empfangen aus den Quellzügen desselben beträchtliche Niederwassermengen. Die Gehänge sind im Glimmerschiefer etwas flacher als im Gneiss. Hier haben die Thäler einen schluchtigen Charakter.

Die obersten Aufschüttungen entstehen an dem mehr oder minder stumpfwinkeligen Zusammenfluss zweier Erosionsschluchten, z. B. bei der Schwarzen Schleuse, dann im unteren Klapperwasser, im Urlitzwasser beim Ochsengraben und Haselwiesgraben, im Buckelwasser an der Vereinigung des Rasenflössel mit dem Salzwiesgraben und am Schindelfloss. In ununterbrochener Folge treten sie erst im Klapperwasser und an dessen Vereinigung mit dem Urlitzwasser auf. Das Buckelwasser zeigt stärkeres Gefälle und daher beginnt die ununterbrochene Aufschüttung erst ziemlich tief. Das Material der Aufschüttungen ist ein ausserordentlich grobes, Blöcke von grobflaserigem und feinkörnigem Gneiss bis zu 1 Cubikmeter fehlen nicht in denselben. Die höheren Thalstufen erheben sich 4—5 Meter über das Bett des Flusses, in welchem an zahlreichen Stellen und in kleinen Wasserfällen der anstehende Gneiss blossgelegt ist. Das grobe Korn der Aufschüttung wirkt auf deren Oberflächenform insofern ein, als diese sehr uneben ist und häufig Verlegungen des Niederwasserbettes vorkommen.

Nach der Vereinigung des Schwarzen Wassers mit dem Buckelwasser entsteht wie gewöhnlich unterhalb der Aufschüttung eine längere (400 Meter) Erosionsstrecke im Gneiss, welche die Form einer Klamm hat und deren Anfang ein Wasserfall bildet. Vom Fall abwärts zeigt die Thalung auf der linken Seite eine deutliche Terrasse, welche mehrfach

alte Flussschotter in 10—15 Meter Höhe über dem heutigen Bett trägt und zwar liegen diese diluvialen Schotter in einem sich gleichmässig von der Oberkante des Falles gegen die Hochterrasse der Wölfel auf dem Senon senkenden Rand. Dies macht es wahrscheinlich, dass das Bett oberhalb des Falles und die Aufschüttung der Hochterrasse südlich von Urnitz-Mühle gleichalterig sind und dass seit der Bildung dieser alten, wahrscheinlich schon nacheiszeitlichen Schotter die Erosion des senonen Wölfelsthal, der kurzen Aufschüttungsstrecke im Gneiss von der Urnitz-Mühle bis zum unteren Ende der Klamm und die Bildung der letzteren selbst erfolgt ist. Das Thal oberhalb der Klamm kann also seit der Aufschüttung der Hochterrasse keine wesentliche Tieferlegung erlitten haben. Die Uranlage der Klamm ist gegeben durch quer zum Streichen gerichtete offene Klüfte, deren Erweiterung und Vertiefung durch stürzendes Wasser zur Bildung der Klamm führt. Aus der eben skizzirten Geschichte der Klamm lässt sich der Schluss ziehen, dass auch bei weiterem Vertiefen des Lauterbaches in seinen Schuttkegel und dessen Unterlage am Dorf selbst die Bildung eines Wasserfalles am Rand des Gneisses gegen die Neissesenke in Aussicht stünde.

Unterhalb der Klamm beginnen sofort die Aufschüttungen. Es fehlt hier also die übliche V Form der Erosionsstrecke oder eigentlich sie ist noch in ihrem Anfangsstadium, demjenigen einer offenen Kluft. Der diluviale Wasserlauf schüttete von der Höhe der Oberkante des heutigen Falles aus einen im Senon sich rasch verbreiternden ausgedehnten Schuttkegel auf, dessen untere Enden ihren Weg theils in das heutige Flussgebiet der Urnitz, theils auch in dasjenige des Wölfelsbaches nahmen. An den Seitenrändern dieses Schuttkegels war das stärkste Gefälle und hier grub sich der jungdiluviale Fluss da ein Bett, wo eine Seite des Schuttkegels in der allgemeinen Thalrichtung lag, also auf der rechten Seite.

Das heutige Hochwasserbett des Flusses unterhalb der Klamm im Gneiss trägt in seinen Formen das Gepräge der sehr groben Aufschüttung durch Unebenheit und starke Durchfurchung, Aufhäufung von Specialschuttkegel bei plötzlich sich

vermindernden Gefälle. Sobald das Thal den Gneiss verlässt und in das Senon eintritt, erweitert sich die Thalsohle von 100 auf 200 und 300 Meter, ihre Formen werden ebener und ruhiger. Die senonen Thone haben hier zunächst keine horizontale Lagerung, sondern neigen schwach nach W. Die Erosionsformen sind daher noch steile Abhänge. Noch mehr drückt sich die Erweiterung und Verebnung der Thalflächen da aus, wo das Thal aus den quergerichteten, nördlich streichenden Senonschichten in die horizontal gelagerten, etwa 1 Kilometer oberhalb Oberhof, eintritt. Eine breite Thalstufe erhebt sich hier links vom Niederwasserbett etwa 3 Meter über die tiefste Thalstufe, etwa 4—5 Meter über Niederwasserbett und trägt lehmigen Sand bis sandigen Lehm. Für sie kommt ebenfalls die Möglichkeit, bei heutigen Hochwassern noch unter Wasser gesetzt werden zu können, nicht gänzlich ausser Betracht und es ist weiter nicht ganz unwahrscheinlich, dass ihre lehmig-sandige Aufschüttung mit der groben des Niederwasserbereichs und der höheren Thalstufe am rechten Ufer gleichzeitiger Entstehung ist.

Der Hochwasserbereich verschmälert sich gegen die Mündung der Neisse wieder.[1]) Man muss hier annehmen, dass das Gefälle in der bedeutenden seeartigen Thalerweiterung beim Oberhof so erniedrigt wurde, dass der Wasserstoss nicht mehr eine bedeutendere erosive Thätigkeit ausüben konnte. Dabei wächst das Niederschlagsgebiet um nicht unbeträchtliche Flächen von wenig durchlässigem Senon und mässig durchlässigem Diluvium. Kurz vor der Mündung tritt auch die feine Aufschüttung in dem auf etwa 200 Meter verschmälerten Hochwasserbereich ein.

Die Gefällsverhältnisse der Thalfurchen gestalten sich folgendermaassen von oben nach unten pro Kilometer: für das Klapperwasser 180, 100 (Beginn der Aufschüttung), 74 Meter;

[1]) Das Gefälle sinkt zwar noch etwas, hält sich aber in der Verengung ziemlich auf gleicher Höhe, von einer kurzen Strecke abgesehen, bei welcher der auffällige Werth möglicherweise auf eine Ungenauigkeit der Höhenlinien am Zusammenstoss zweier Blätter zurückgeführt werden könnte.

für das Urlitzwasser 180, 95 (Aufschüttung an der Vereinigung), 67 Meter (Beginn der fortlaufenden Aufschüttung); für das vereinigte Schwarze Wasser 67, 57, 38,5 Meter (Vereinigung mit dem Buckelwasser, oberhalb des Falles); für das Buckelwasser 135, 118 (örtlich kleine Aufschüttung), 93 (ebenso), 85 (Beginn der fortlaufenden Aufschüttung), 53 Meter (Vereinigung mit dem Schwarzwasser); Fall 15 Meter etwa; für den Wölfelsbach vom Fall abwärts 51 (Erosionsstrecke in der Klamm, Aufschüttung im Gneiss), 33 (Thalerweiterung im Senon), 27, 20 (abermalige Thalerweiterung im Senon), 15 (in der Thalerweiterung), 11 (Beginn der Thalverengung), 11 (Thalverengung), 5 (?) (kleine Thalerweiterung), 9 (kleine Thalverengung), 11, 10 Meter (Beginn der feinen Aufschüttung, Mündung).

Die Aufschüttungen im Flussbett oberhalb des Falles, besonders im Schwarzwasser, zeigen ein an feinerem Material (Sand und Kies) sehr armes, grobes Blockwerk. Die Korngrösse sinkt von oben nach unten von 1,5 auf 0,5 Meter Durchmesser für Gneiss am Fall. Das in der engen Klamm gespannte Hochwasser bewegt Blöcke bis zu 0,8 Meter Durchmesser. Bei der Beschorner Mühle sinkt das Höchstmaass schon auf 0,6 Meter herab und es stellen sich bedeutende Mengen von kleinem Kies und Sand ein. Das steigert sich naturgemäss mit sinkendem Gefälle nach abwärts bis zum Höchstmaass von 0,15 Meter für Gneissgerölle. In der höheren Terrasse am linken Ufer war die Stosskraft etwas höher. Das Höchstmaass für Gneissgerölle beträgt hier bei der Beschorner Mühle etwa 0,80 Meter, 1 Kilometer westlich der Kirche noch 0,5 Meter. In der Beschaffenheit der Gerölle ist zwischen Diluvium und Jetztzeit kein Unterschied. Es sind stets grobflaserige, graue Gneisse, seltener feinerkörnige, vereinzelt Milchquarze, Hornblende- und Graphitschiefer, letztere beide aus dem oberen Urlitz- und Klapperwasser stammend.

Das gesammte Niederschlagsgebiet der Wölfel misst 46,482 Quadratkilometer; hiervon treffen 6,189 Quadratkilometer auf durchlässigen, meist bewaldeten Glimmerschiefer zwischen 860 und 1300 Meter Meereshöhe mit einem, Mitte

August 1893, auf 39 Sec.-Liter geschätzten Niederwasserabfluss und zwar beim Klapperwasser 12 Liter, beim Urlitzwasser 12 Liter und beim Buckelwasser 15 Liter. Auf den zumeist bewaldeten, wenig durchlässigen Gneiss zwischen 560 Meter und 1320 Meter Meereshöhe treffen 20,10 Quadratkilometer. Die innerhalb dieses Gebietes abfliessenden Niederwassermengen wurden auf 100—39, also auf 61 Liter geschätzt. Die Abflussmenge des Buckelwassers wurde auf 40 Liter, diejenige des Schwarzen Wassers auf 60 Liter Mitte August geschätzt. Die sehr wenig durchlässigen senonen Thone und die durchlässigen, aber wenig mächtigen diluvialen Schotter nehmen zusammen 20,20 Quadratkilometer des Niederschlagsgebietes ein. Die Niederwassermenge vergrössert sich innerhalb dieses meist angebauten Gebietes zwischen 350 und 560 Meter Meereshöhe nicht in merkbarer Weise, wenngleich an der Auflagerfläche der die Hochfläche bedeckenden Schotter gegen die Senonthone an mehreren Orten kleine Quellen beobachtet wurden.

Als eine Folge dieser Schotterquellen und ihrer Sättigung nach starken Niederschlägen sind die Gehängerutschungen zu betrachten. Die unter den wassersatten Schottern lagernden Kieslingswalder Thone erweichen sich allmälig, geben alsdann an steilen Gehängen dem Druck der auflagernden Schotter nach und gleiten mit diesen in parabolischem Bogen nach dem Fuss der Gehänge. Solche Rutschungen waren am rechten Gehänge etwa 500 Meter ostnordöstlich der Kirche zu sehen und dürften auch die flache Böschung am linken Ufer unterhalb der Beschorner Mühle erzeugt haben.

Erwähnenswerth sind noch einige Abbrüche am linken Gehänge (800 Meter unterhalb der Kirche und nahe der Provinzialstrasse) durch Unterspülung und Nachsturz des Gehänges (Thon mit Schotterbedeckung) an Stosskurven des Niederwasserbettes.

Neisse.

Unterhalb der Mündung der Wölfel verengert sich das Hochwassergebiet der Neisse ziemlich beträchtlich, das Gefälle steigt ein wenig (von 3,5 Meter auf 4 Meter pro Kilometer),

die feine Aufschüttung geht verloren und es kommen in der Thalsohle wieder höhere Stufen und alte Bette zum Vorschein.

Die Aufschüttung der Neisse gegenüber der Ziegelei oberhalb Habelschwerdt zeigt oben 0,20—0,60 Meter graulichgelben, etwas thonigen Sand, vom Flussufer gegen den Berg an Mächtigkeit zunehmend und unten grauen, lockeren, sandarmen Schotter. Als Gerölle treten in abnehmender Häufigkeit auf: Quadersandstein (bis 0,20 Meter Durchmesser), grauer feinkörniger und flaseriger Gneiss (bis 0,15 Meter Durchmesser), weisser derber Quarz, Graphitschiefer, Pläner.

Hohndorfer Wasser.

Dieser Thallauf zeigt sehr verschieden geformte Strecken. Die grosse Sammelwanne ist wie beim Verlorenwasser an dem hohen ungegliederten Abfall des Heidelberges gegen die obere Kreide betheiligt; letztere besteht hier aus durchlässigem Quadersandstein. Die bei der Sammelwanne des Verlorenwassers angezogene Deutung ihrer Grösse kann hier noch mit mehr Berechtigung zur Anwendung kommen, da bei Colonie Stephansberg beträchtlich Quadersandstein ansteht. Die Thalform erhält der Wasserlauf etwas höher als das Verlorenwasser, nämlich am oberen Ende von Hohndorf; die Aufschüttungen gehen höher hinauf, als man nach der geringen Ausdehnung des ihnen entsprechenden Niederschlagsgebietes erwarten sollte. Es scheint mir daher nicht unwahrscheinlich, dass ein nicht unbeträchtlicher Theil des Niederschlagsgebietes von Verlorenwasser, nämlich derjenige um Colonie Eulenberg herum (Gneiss und Obere Kreide) bis in die Alluvialzeit herein nach dem Hohndorfer Wasser entwässert wurde und dessen Alluvialrinne im oberen Theil des Dorfes mit auswaschen half.

Der sehr durchlässige Quadersandstein nimmt anstehend und als Schutt grössere Flächen am Fuss des Heidelberges in der Sammelwanne ein und ist in der letzteren Form mit Gneissschutt vermengt.

Die Anfänge des Thales (Erosionsstrecke) sind in den Quadersandstein mit ziemlich steilen Gehängen eingerissen.

An einigen Thalerweiterungen wird Sand aufgeschüttet. Das Thal tritt aber bald in den Glimmerschiefer mit einer starken Zunahme des Gefälles ein und bemüht sich, dessen Streichen zu folgen. Die Abtragungsformen im Glimmerschiefer sind natürlich etwas unregelmässiger als im Quadersandstein, die Thalsohle nimmt trotz des steigenden Umfangs des Niederschlagsgebiets kaum merklich zu. Erst nachdem sie das Grundgebirge verlässt und in Plänerschichten eintritt, zeigen sich die Wirkungen des seitlichen Wasserstosses in einer breiteren Aufschüttungsfläche. Eine grosse Menge sehr grober Blöcke von Quadersandstein und kleinerer von Gneiss (vom Heidelberg) wurde und wird bei der Wustung abgelagert. Sehr deutlich sind die dicht an einander gereihten zahlreichen Stosscurven des Hochwassers an den Rändern der Thalsohle, besonders auf dem linken Ufer. In den weichen Plänerschichten und im Untersenon hat sich die Thalung sehr tief eingerissen und ihr Gefälle rasch erniedrigt. Es kommt daher hier alsbald in dem breiten Hochwasserbereich zur feinen Aufschüttung.

Die breite jungdiluviale Aufschüttung östlich des Forsthauses Wustung hat ihre Fortsetzung in der Schotterfläche, welche sich als mittlere Terrasse westlich der Ziegelhütte, südwestlich Habelschwerdt erhebt. In dieser Zeit hat demnach das Hohndorfer Wasser die nach Plomnitz gerichtete Neisse beim Bahnhof Habelschwerdt etwa erreicht.

Das Thal tritt gegen die Mündung wieder in härtere Schichten, zunächst in Pläner, dann in Quadersandstein ein und verengt seine Sohle fast bis zur Erosionsstrecke.

Wie bei den Flüssen am Ostrand der Senke wird man den Beginn der Thalbildung an den Abbruchsrand an der Wustung legen müssen. Das geringe Maass von rückwärtigem Einschneiden hängt, wie die grosse Sammelwanne, mit der grossen Betheiligung des Quadersandsteins am Aufbau des Gebietes zusammen. Eigenthümlich bleibt es, dass der lange Heidelberg gegen die Hohndorf-Verlorenwasser Hochfläche kaum eine Gliederung im 300 Meter hohen Abhang aufweist. Man kann hierfür die Möglichkeit in Betracht ziehen, dass nach dem Abbruch Quadersandstein an die Seite des Gneisses gerückt

und dass der Sandstein erst in weit jüngeren Perioden abgetragen wurde. Weiter liegt die Möglichkeit vor, dass der Heidelberg selbst mit einer Platte von Sandstein bis in die jüngste Zeit bedeckt war, etwa wie dies am Ostrand der Nesselgrunder Hochfläche (Quadersandstein auf Gneiss und Glimmerschiefer) wahrzunehmen ist. Letztere Möglichkeit hat angesichts des Nesselgrunder Beispiels vielleicht mehr für sich.

Das Gefälle beträgt von oben nach unten pro Kilometer 45 (Erosionsstrecke im oberen Hohndorf, Beginn der Aufschüttung), 38 (Eintritt in Glimmerschiefer, örtlich 55 Meter), 36 (im Glimmerschiefer), 32 (Eintritt in Kreide, Thalerweiterung), 21 (Beginn feiner Aufschüttung), 16 Meter (gröbere Aufschüttung, Einmündung eines Nebenbaches).

Das Niederschlagsgebiet misst insgesammt 11,86 Quadratkilometer; hiervon entfallen auf wenig durchlässigen Gneiss 0,85, auf wenig durchlässigen Pläner und Senon 3 und auf sehr durchlässigen Quadersandstein und etwas Glimmerschiefer 8 Quadratkilometer. An der Sohle des Quadersandsteins gegen Plänerschichten treten im südlichen Hohndorf mehrere Quellen auf. Im Uebrigen fehlen in den durchlässigen Schichten des Niederschlagsgebiets bedeutendere Stauwände, daher kommt ihre Aufsaugungsfähigkeit wenig zur Geltung. Die abfliessende Niederwassermenge betrug Mitte September nur 3 Sec.-Liter, welche wesentlich aus den vorhin angegebenen Quellen und aus dem Glimmerschiefer stammen.

Der Oberlauf des Kressenbaches folgt dem Staffelbruch am Gneiss des Rückens vom Todten Mann—Hüttenberg, welcher zugleich eine Oberflächenstaffel markirt. Die Sandsteintafel des Nesselgrundes hat eine südliche bis südwestliche Neigung und dieser entspricht auch die Richtung des durch Staffelbruch und Schichtenneigung vorgezeichneten Kressenbaches. Müssen wir hier also tektonische Vorgänge für die Thalbildung verantwortlich machen, so ist diese Beziehung am Austritt der Weistritz aus dem Urgebirge bei Alt-Weistritz weniger in die Augen springend. Nur wenn man überlegt, dass die Oberflächenformen des Glimmerschiefers im Allgemeinen sehr niedrige und daher von vornherein zur Becken- und Sammelwannen-Bildung geeignet

sind, wird man sich erklären können, warum die sehr früh vorgezeichneten Thalläufe des Kressenbaches und Neu-Weistritzer Wassers ihren Austritt aus dem Urgebirge durch die Senke im Glimmerschiefer da nehmen mussten, wo ein scheinbar ausspringender Winkel des Urgebirges vorhanden ist.

Habelschwerdter Weistritz oder Kressenbach.

Der Lauf entwässert als Kressenbach die breite, vorwiegend aus Quadersandstein bestehende Hochfläche des Nesselgrunder Forstes. Bei der grossen Durchlässigkeit der Schichten, der dichten Bewaldung des Gebietes und der grossen Ausdehnung mooriger und moosiger Vegetation, wird nur ein sehr kleiner Theil der Niederschläge abfliessen und der weitaus grössere von der Vegetation und dem Untergrund zurückgehalten werden. Das Bett des Kressenbaches ist daher nur wenig tief eingerissen und die Thalung bleibt auf grosse Strecken hin flach. Es ist auch keineswegs sicher, ob der im oberen Kressenbach eingetragene, lange Aufschüttungsstreifen von der Wasserlehne bis zur Schleuse oberhalb der Kressenbrücke thatsächlich die Aufschüttung eines Hochwasserstromes ist oder ob wir nicht hier die von den Seiten herabkommenden Ablagerungen von Gehängeschutt vor uns haben, wie wir das in den Sammelwannen allgemein sehen. Die letztere prägt sich beim Kressenbach sehr deutlich 1 Kilometer oberhalb der Baude aus. Erst von hier ab ist der Thalcharakter unzweifelhaft sicher und auch deutlich, und die darunter folgende Aufschüttung die wirkliche Ablagerung der Hochwasser des Kressenbaches in der erodirten Thalfurche. Auch das geringe Gefälle der Thalfurche bis zur deutlichen Erosionsstrecke kann im Verein mit der geringen Hochwassermenge schwerlich einen solchen Wasserstoss gestatten, dass dicke Blöcke von Quadersandstein und Gneiss in dem zweifelhaften Aufschüttungsstreifen längs der Wasserlehne fortbewegt werden. Wohl aber ist in der flachen Wanne, welche sich oberhalb der Schleuse nach W. und N. gabelt, eine nicht unbeträchtliche Aufschüttung von Sand und Sandsteinschutt vorhanden. Da deren Abgrenzung nach unten im weiteren Verlauf des Wassers nicht mit Sicherheit zu bewerkstelligen

war — sie dürfte vielleicht 100 Meter unterhalb der Kressenbrücke zu suchen sein — so habe ich diese Schutt-Aufschüttung mit derjenigen an der Wasserlehne verbunden.

Fasst man dagegen die sichere Erosionsstrecke als oberste und demnach die höher gelegene Strecke als Sammelwanne auf, so erhält diese eine sehr ungewöhnliche Form und Grösse. Aber angesichts des oben geschilderten Verhaltens der Sammelwannen im Quadersandstein hat man vielleicht mehr Grund, sich für die letztere Annahme zu entscheiden und das Aussergewöhnliche der Sammelwanne der hochgesteigerten Durchlässigkeit des Sandsteins und der daraus folgenden geringen Neigung zur Hochwasserbildung zur Last zu legen. Von diesem Gesichtspunkt aus hätten wir also die obere 5—6 Kilometer lange Aufschüttung als Schutt der Sammelwanne aufzufassen. Gut im Einklang stünde damit der Mangel eines sonst in Aufschüttungsstrecken stets vorhandenen, die Thalsohle begrenzenden Steilrandes am linken Ufer des Baches.

Die ausserordentlich dichte Bewaldung und der Mangel an Aufschlüssen auf der Hochfläche östlich des Kressenbaches lässt die geologische Beschaffenheit der Hochfläche, insbesondere die Vertheilung der wenig durchlässigen Plänerschichten unter der starken Ueberschotterung von Quadersandstein nicht erkennen und damit die engen Beziehungen zu den Wasserläufen nicht hervortreten.

Bei der obersten unzweifelhaften Erosionsstrecke tritt der Kressenbach aus den weicheren, leicht abtragbaren Plänerschichten in den Quadersandstein, der der Erosion stärker widersteht. Es wechseln so kurze Erosionsstrecken mit ebenso kurzen Aufschüttungsstrecken. Das Thal wird weiter abwärts immer enger und schluchtiger, besonders beim Durchschneiden der tiefsten Sandsteinlage am Dürren Rand. Wo es letztere verlässt, tritt sofort eine Erweiterung und Aufschüttung in plänerartigen Schichten und im unterlagernden Glimmerschiefer ein. Weiter abwärts, unterhalb des Glaserseifens, verengt sich die durch die Einmündung der Nebenbäche mitveranlasste Aufschüttungsstrecke im Glimmerschiefer um etwas. Das um Wesentliches verstärkte Hochwasser wirkt alsbald wieder nach

der Tiefe einschneidend, besonders in der zwischen Hammer und Voigtsdorf liegenden Querstrecke im Glimmerschiefer.

Wie eingangs erwähnt, wird das Hochwasser des Kressenbaches wegen der grossen Aufnahmefähigkeit seines Niederschlagsgebietes wenig bedeutend sein. Dafür ist aber das Niederwasser ausnahmsweise stark und bedeutend. Es entstammt den zahlreichen und starken Quellen, welche an der unteren Grenze von sehr durchlässigen Sandsteinschichten gegen wenig durchlässige Plänerschichten auf der breiten Hochfläche zu Tag treten, so unterhalb der Kressenbrücke, dann vor Allem an der Hammerlehne, unterhalb und bei Forsthaus Hammer. Die gesammte Niederwassermenge wurde im unteren Theil von Hammer Mitte September auf 200 Sec.-Liter geschätzt. Die Flächenausdehnung des Quadersandsteins im Niederschlagsgebiet des Kressenbaches beträgt bis Hammer 26,34 Quadratkilometer, welche durchweg bewaldet sind und von 540 bis 900 Meter Meereshöhe reichen.

Der Glaserseifen entwässert ein vorwiegend aus Quadersandstein zusammengesetztes Gebiet, dessen Ränder im Quellgebiet aus Gneiss bestehen, an welchem die obere Kreide längs einer nordwestlich gerichteten Störung abgebrochen ist. In dem Quadersandstein tritt auch hier die Thalform wenig hervor, immerhin indess mehr als im Nesselgrund. Die Aufschüttungen beginnen da, wo die Erosionsstrecken aus dem Gneiss in den Quadersandstein eintreten; sie stellen sich ferner im Pläner unter dem Quadersandstein ein. Auch dieser zeigt lange und schluchtige Erosionsstrecken. Zahlreiche Quellen, meist im Quadersandstein und an der unteren Grenze desselben, speisen ein ziemlich starkes Niederwasser, welches Mitte September 1893 auf 20 Sec.-Liter geschätzt wurde. Das fast ganz bewaldete Niederschlagsgebiet misst 5,09 Quadratkilometer; hiervon entfallen etwa 2,40 Quadratkilometer auf sehr durchlässigen Quadersandstein und 2,69 auf weniger durchlässigen Gneiss und Pläner.

Das Gefälle des Glaserseifen beträgt pro Kilometer von oben nach unten 56 (Aufschüttung im Quadersandstein), 68 (Erosion und Aufschüttung im Quadersandstein), 95 Meter

(Erosion im Quadersandstein). Das ungewöhnliche Steigen des Gefälles nach unten beweist, dass der Wasserlauf noch in den Anfangsstadien der Thalbildung steht und eine geringe erosive Kraft (Wasserstoss) besitzt. Das steht mit der bereits bemerkten Erscheinung in gewissem Einklang, dass Wasserläufe, deren Niederschlagsgebiete vorwiegend dem durchlässigen Quadersandstein angehören, relativ geringe Hochwassermengen (geringeren Wasserstoss) und relativ grosse Niederwassermengen besitzen.

Wo der Kressenbach bei Hammer aus dem Querdurchbruch durch den Glimmerschiefer dessen Streichen sich wieder mehr anschliesst, beginnt auch wieder eine Aufschüttung, freilich in ihrer Schmalheit sich nicht weit von der Erosionsstrecke entfernend. Vor Voigtsdorf nimmt der Fluss eine mehr östliche Richtung nahezu quer zum Streichen des Urgebirges an. Das Gefälle steigt in dieser Strecke wieder.

Das Thal des Voigtsdorfer Wassers ist in obere Kreide eingeschnitten und hat deren Unterlage so tief durchsunken, dass Kreidegesteine am Aufbau des Niederschlagsgebietes nur mehr untergeordnet betheiligt sind. Der eigentliche Flusslauf liegt im Glimmerschiefer und folgt im oberen und unteren Theil dessen Streichen, im mittleren einer zu ihm schrägen Richtung. Fester und grob absondernder Gneiss bildet nur den Rücken oder die Wasserscheide gegen das Spätenwalder Wasser, spielt aber bei der Schutt- und Geröllbildung eine bedeutende Rolle. Der ganze Lauf besteht aus mehreren kurzen Erosions- und Aufschüttungsstrecken. Das Gefälle ist ausserordentlich steil und so wird es verständlich, dass das Hochwasser sehr grosse Blöcke (meist von Gneiss des linken Gehänges, auch von Glimmerschiefer, seltener von Quadersandstein) abwärts bewegt. Sie werden vor der Mündung in einem mächtigen Schuttkegel, auf dem der untere Theil des Dorfes (Kirche) steht, aufgehäuft. Es ist interessant zu beobachten, wie der nach S. immer mehr wachsende und sich vorschiebende Schuttkegel des kleinen Seitenthales den weit stärkeren Hauptfluss immer nach S. gedrängt hat. Auch beim Voigtsdorfer Wasser folgt das Niederwasserbett dem starken Gefälle an der rechten Längsseite des grossen Schuttkegels. Das Niederschlagsgebiet misst

3,33 Quadratkilometer, hiervon entfallen 2,3 auf wenig durchlässigen Glimmerschiefer und sehr durchlässigen Quadersandstein und 1 Quadratkilometer auf sehr wenig durchlässigen Gneiss. Zur Geröllbildung giebt wesentlich Gneiss und Quadersandstein Anlass, deren Abhangsschutt das linke Glimmerschiefergehänge bedeckt. Glimmerschiefer liefert wegen seiner leichten Zerreiblichkeit keine grossen Gerölle, dafür um so mehr leicht zu bewegenden kleinen Kies und Sand, welche durch den Hauptfluss weiter befördert werden. Die abfliessende Wassermenge wurde Mitte September auf 1,5 Sec.-Liter geschätzt.

Durch den Voigtsdorfer Schuttkegel und den Gneissrücken östlich Voigtsdorf wird das Kressenbach-Thal eingeengt und der Wasserstoss und das Gefälle vermehrt.

Das Neu-Weistritzer Wasser reicht mit seinem Quellgebiet in den Gneiss des N.-Abhanges vom Heidelberg. Es durchbricht von hier den abgesunkenen Quadersandstein und hierauf den nördlich streichenden Glimmerschiefer beinahe quer zum Streichen. Die Aufschüttungen beginnen ziemlich hoch in dem geringen Gefälle im flach gelagerten Quadersandstein, an dessen Steilabfall sich eine kurze Erosionsstrecke einstellt; von hier ab bleiben sie im Glimmerschiefer ununterbrochen bis zur Mündung in den Kressenbach. Das Gefälle beträgt von oben nach unten pro Kilometer 200 (Erosion im Gneiss), 95 (Aufschüttung im Quadersandstein), 64 (Aufschüttung im Glimmerschiefer, Querdurchbruch), 49 Meter (Annäherung an das Streichen des Glimmerschiefers). Das Niederschlagsgebiet misst 7,80 Quadratkilometer, wovon 2,18 auf sehr wenig durchlässigen Gneiss, 5,62 auf sehr durchlässigen Quadersandstein und wenig durchlässigen Glimmerschiefer entfallen. Das Niederwasser entstammt Quellen an der Grenze des Gneissgebirges gegen die obere Kreide und solchen an der Sohle des Quadersandsteins und wurde Mitte September auf 15 Sec.-Liter geschätzt.

Das Niederschlagsgebiet des Spätenwalder Wassers gehört fast ausschliesslich dem Glimmerschiefer an, dessen Streichen die längste Strecke der Thalfurche folgt. Die Auf-

schüttung reicht ziemlich hoch im Thal hinauf und setzt sich mit kurzer Unterbrechung bis zur Mündung fort. Da die Glimmerschiefer keine grossen Gerölle, sondern nur kleine flache Geschiebe und Sand liefern, so genügt der geringere Wasserstoss des Hauptstromes an der Einmündung des Spätenwalder Wassers, um den von diesem mitgebrachten Schutt weiter zu befördern. Es fehlt daher die Voraussetzung zur Bildung eines Schuttkegels an der Mündung des Seitenbaches. Das Gefälle ist für eine Glimmerschieferthalung sehr hoch, wenn auch nicht ganz so hoch als beim Voigtsdorfer Wasser, nämlich pro Kilometer 155 (Erosion), 99 (Aufschüttung und Erosion im streichenden Thal), 88 (ebenso), 65 Meter (ebenso). Die Gehänge haben hier im Glimmerschiefer, besonders im unteren Theil, einen sehr grossen Neigungswinkel, und daher wird die Abtragung oft in dem ohnehin leicht zu zertrümmernden Gestein noch bedeutend gesteigert. Das Niederschlagsgebiet misst 3,05 Quadratkilometer, welche fast ausschliesslich in den Glimmerschiefer fallen. Die abfliessende Wassermenge betrug 3 Sec.-Liter, Ende September 1893.

Nach Einmündung des eben besprochenen Zuflusses durchbricht das Kressenbach-Thal die Schichten der oberen Kreide (Quadersandstein und oberen Pläner), welche parallel mit ihrer Abbruchslinie am Grundgebirge streichen und ziemlich steil stehen. Ganz in den Pläner eingedrungen, erweitert sich die Thalsohle etwas. Sie verschmälert sich zwar wieder im Quadersandstein, in dem das Thal bis zur Mündung in die Neisse steht.

Das Gefälle gestaltet sich von oben nach unten pro Kilometer wie folgt: 85 (Erosion im Quadersandstein), 51 (Beginn der Aufschüttung im Quadersandstein), 17 (Aufschüttung im Quadersandstein), 27 (desgl.), 10,5 (desgl.), 11 (desgl.), 12,5 (desgl.), 24,5 (Erosion im Quadersandstein), 17 (Erosion und Aufschüttung im Quadersandstein), 36 (desgleichen), 48 (Erosion und Aufschüttung im Glimmerschiefer, Einmündung des stark erodirenden Glaserseifen), 35 (Erosion und Aufschüttung im Glimmerschiefer), 27,5 (desgleichen), 13 (Aufschüttung im Glimmerschiefer), 25 (Verengung durch Voigtsdorfer Schuttkegel,

Aufschüttung und Erosion im Glimmerschiefer), 21,5 (Aufschüttung im Glimmerschiefer), 14 (Mündung des Neu-Weistritzer Wassers, Aufschüttung im Glimmerschiefer), 11,5 (Mündung des Spätenwalder Wassers, Eintritt in die Neisse-Senke, Thalerweiterung, Aufschüttung), 10,5 (Aufschüttung im Pläner), 10,5 (Verschmälerung des Thales im Quadersandstein, Aufschüttung), 10 Meter (desgleichen).

Das gesammte Niederschlagsgebiet misst 64,63 Quadratkilometer, das Mitte September 1893 abfliessende Niederwasser wurde auf 250 Sec.-Liter geschätzt.

Neisse.

Bereits oben ist gezeigt worden, dass das Neissebett bei Habelschwerdt das Alter der niederen Terrassen besitzt und dass die mittlere Terrasse in der eigentlichen Stadt als Aufschüttung der Weistritz zu gelten hat. Aus letzterer Thatsache ist zu schliessen, dass der untere Theil des Habelschwerdter Durchbruches durch die Weistritz bereits vorgebildet war, als die Neisse noch vom Bahnhof Habelschwerdt nach Plomnitz östlich um den Berg der Florianskapelle ihren Weg nahm. Die Arbeit der Neisse selbst beschränkte sich also nur auf die Schaffung der 500 Meter langen Flussstrecke oberhalb der Habelschwerdter Eisenbahnbrücke und auf die Erosion des Bettes von der mittleren Weistritzterrasse bis zum heutigen Bett.

Wie bereits erwähnt, verliert die Thalsohle der Neisse bei Habelschwerdt wieder den Charakter der feinen Aufschüttung. Das Thal verengt sich beinahe bis zur Erosionsstrecke im Durchbruch durch den Quadersandstein und den diesen überlagernden Pläner, der hier eine Neigung nach O. zeigt. Das Gefälle steigt pro Kilometer auf 4 und 5,5 Meter bis zur Einmündung des Plomnitzbaches, wo eine bedeutende Thalerweiterung in den dem oberen Pläner aufgelagerten Senonthonen stattfindet.

Plomnitzbach.

Der Plomnitzbach greift mit zwei Hauptthälern in das Grundgebirge ein, mit dem Glasewasser und dem Weisswasser.

Das Glasegrunder[1]) oder Glase-Wasser tritt in der nordöstlich verlaufenden Abbruchsstrecke auf, mit welcher die südnördlich gerichtete Verwerfungslinie der Kreide am Grundgebirge um etwa 1,5 Kilometer weiter östlich sich verlegt. Ausnahmsweise ist hier die Anlage des Thales nahe dem Vorsprung des Grundgebirges in die Kreide erfolgt; doch kommt die Bedeutung dieses für die Oberflächengestaltung wichtigen Elements in dem früher gekennzeichneten Sinne noch zur Geltung. Der Lauf des Thales im Gebirge drückt mehr das Vorhandensein eines ostwestlich gerichteten, stärksten Gefälles zur Zeit der Anlage des Thales aus als ein solches senkrecht zur nordöstlich gerichteten Abbruchslinie. Der diluviale Schotter wurde auch mehr in westlicher als nördlicher Richtung fortbewegt und mag weiter westlich mit demjenigen der Wölfel sich vereinigt haben.

In der Form weicht das Glasegrunder Thal von den übrigen im Gneiss nicht ab. Eigenthümlich ist, dass hier ein grösseres Gebirgsstück ein vollkommen von der Umgebung abweichendes ostnordöstliches Streichen besitzt, dem gleichlaufend die Einschnitte des grossen und kleinen Aschergrabens erfolgten. Das Niederschlagsgebiet dieser beiden Läufe reicht bis zum Schwarzen Berg und daher reichen hier die Aufschüttungen am höchsten hinauf. Sie beginnen an der Vereinigung der beiden Gräben. Der ansehnliche Schuttstrom aus dem Malcherloch hat wegen seines steilen Gefälles und der geringen Ausdehnung des ihn speisenden Niederschlagsgebietes etwas Auffälliges. Man möchte seine Entstehung auf bedeutendere transportirende Kräfte als sie das Hochwasser des kleinen Niederschlaggebietes ausüben kann, zurückzuführen. Vielleicht ist die der Bildung des Stromes vorausgegangene Erosion einem älterem Wasserlauf mit grösserem Speisungsgebiet etwa nach der Seite des Tiefen Grundes zuzuschreiben. Das Thal verengt sich gegen die Hauptabbruchslinie nicht unbeträchtlich und scheint auch im Gebirge in eine höhere ältere Thalstufe eingesenkt. Unmittelbar westlich der Abbruchslinie

[1]) In der Darstellung des Diluvium ist meist die Bezeichnung Glasegrunder Wasser gebraucht worden (vergl. S. 80, 81).

prägen sich in den Schotteraufschüttungen auf der oberen Kreide 3 scharfgeschiedene Stufen aus, von denen die höchste, die älteste, mehr nach W. richtet, die beiden jungen und tieferen sich aber mehr dem heutigen Lauf nach NW. anschmiegen. Die unterste erhebt sich nur wenig (3—4 Meter) über das Niederwasserbett und kann als noch im heutigen Hochwasserbereich befindlich gelten. Das Thal erweitert sich natürlich beim Eintritt in die Kreide. Die am linken Ufer sich erhebende höhere Thalstufe weist ausserordentlich grosse und umfangreiche, über 1 Meter Durchmesser fassende Gneissblöcke in Schuttkegelform aufgehäuft, auf. Diese grobe Aufschüttung erhebt sich an ihrem Anfang etwa 4 Meter über das Niederwasserbett und verschmilzt an ihrem unteren Ende allmählig mit der tieferen Thalstufe. Aus diesem Höhenunterschied auf eine Strecke von 500 Meter ergiebt sich klar die Schuttkegelform. Die das rechte Ufer beim Eintritt in die Kreide begleitende höhere Thalstufe zeigt die Schuttkegelform nicht, weist auch keine so grosse Blöcke auf und scheint jünger als die thalwärts gelegene zu sein.

Mit dem Austritt des Thales aus dem Gebirge hält sich der heutige Flusslauf an das starke Gefälle des rechten Seitenrandes seines diluvialen Schuttkegels und verschiebt sich hier immer mehr nach N.

Die Arkosen und Sandsteine des Untersenon südlich Kieslingswalde sind aufgerichtet und fallen nach NO. ein. Ihrer steilen Stellung und der geringen Abtragungsfähigkeit darf man es zuschreiben, dass sich an der Grenze der Thone und Arkosen in ersteren ein Steilgehänge ausprägte, welches dem alluvialen Lauf des Glasewassers eine nordwestliche Richtung gab. Der scharfe Bogen an der Beerlehne wird sich unter dem Einfluss der Hochwasser und der Verwitterung nach N. und gegen den oberen Theil von Kieslingswalde zu verlegen. Das Thal biegt an der Beerlehne nach NO. um. Vorher nimmt es noch zwei aus dem Gebirge kommende Zuflüsse vom Tiefen Grund auf, welche schon in der jungen Diluvialzeit vorhanden waren und in ihre aus dieser Zeit herrührende Aufschüttung sich bereits eingerissen haben.

Vor der Vereinigung mit dem Weisswasser erweitert sich das Thal in den senonen Thonen und den darüber liegenden Schottern der mittleren Terrasse ziemlich erheblich und das damit hervorgerufene Seichterwerden des Hochwassers drückt sich in einer beginnenden Sandaufschüttung südöstlich des Niederhofes aus. Die östlich davon erkennbare bogenförmige Verflachung des Ufers macht den Eindruck einer Stosskurve, welche nunmehr durch Aufschüttung ausgefüllt ist und auf dem linken Ufer südlich des Hofes ihr Gegenstück findet.

Das Gefälle des Glasewassers zeigt von oben nach unten folgende Werthe pro Kilometer: 182 (Thalbeginn, Quellgebiet im kleinen Aschergraben), 130 (Erosion im kleinen Aschergraben, Beginn der Aufschüttung), 92 (Aufschüttung), 73 (Aufschüttung und Austritt aus dem Gebirge), 39,5 (Aufschüttung und Schuttkegel in der Kreide, Thalerweiterung), 31 (desgleichen), 15 (abermalige Thalerweiterung, Beginn einer feinen Aufschüttung), 18 Meter (Vereinigung mit dem Weisswasser).

Das Niederschlagsgebiet misst 11,19 Quadratkilometer, wovon 6,70 dem wenig durchlässigen, ziemlich bewaldeten Gneissgebirge zwischen 560 und 1200 Meter und 4,40 Quadratkilometer zum grössten Theil dem wenig durchlässigen Kieslingswalder Thon, zum geringeren der durchlässigeren gleichnamigen Arkose und dem diluvialen Schotter angehören. Die abfliessende Niederwassermenge, aus dem Gneiss stammend, betrug Anfangs August 15 Sec.-Liter. Aus der Kreide und dem Diluvium wurden keine Zuflüsse beobachtet.

Das Weisswasser tritt genau in dem von der Abbruchslinie gebildeten einspringenden Winkel des Gneissgebirges in die Kreide. Die Thalung ist zum grössten Theil in den Gneiss eingesenkt, reicht aber mit der Sammelwanne in den Glimmerschiefer hinein. Sie ist im Allgemeinen ein Querdurchbruch durch den südnördlich streichenden Gneiss, doch lässt sich auch hier westlich Weisswasser ein westöstliches Schichtenstreichen beobachten, dem die Thalung auf eine kurze Strecke zu folgen scheint. Die Sammelwanne liegt ganz im Glimmerschiefer und bildet eine sehr flache mit Moorbildungen bedeckte Schale.

Mit Eintritt in dem Gneiss beginnt die Erosionsstrecke. Die Aufschüttung nimmt ihren Anfang unterhalb der Aufnahme zweier seitlicher Zuflüsse aus dem Gneiss. Mit dem Austritt aus dem letzteren erweitert und verflacht sich wie üblich das Thal. Die im Vergleich zu den Thonen der Abtragung mehr widerstehenden Arkosen und Sandsteine verengen dasselbe wieder. Hier durchbricht zunächst das Thal die nördlich streichenden steilstehenden Conglomerate und Sandsteine und folgt dann längere Zeit dem nordwestlichen Streichen des anderen Muldenflügels der Kieslingswalder Sandsteine. Die Oberflächenformen in der Kreide bieten hier einige Besonderheiten. Längs der Abbruchslinie erscheint in dem zwischen Gneiss und dem Steilrand der Kieslingswalder Sandsteine eine Art Thalung in die Thone und Plänerschichten eingesenkt. Dasselbe erscheint auch noch südlich des Weisswassers ausgeprägt. Aber die allerdings flüchtigen Begehungen konnten auf der Terrasse südlich Kieslingswalde (O.-Ende) keine diluvialen Schotter nachweisen. Ich fand nur senone Thone, Arkosen und Conglomerate zu Tag anstehend, ebenso auch auf dem tiefsten Punkt der Wasserscheide gegen das Steingrunder Wasser. Trotzdem möchte ich es immerhin für wahrscheinlich halten, dass ein frühdiluviales Bett des Weisswassers vom oberen Ende von Kieslingswalde nach SW. gegen das heutige Glasewasser-Thal seinen Lauf nahm und dass der Durchbruch durch die härteren Arkosen und Sandsteine jüngeren Alters ist. Eine nur wenige Meter über das Alluvium erhobene jungdiluviale Thalstufe lässt sich im Arkosegebiet beim Mittelhof nachweisen. Die breiten, 10—15 Meter über das heutige Bett des Plomnitzbaches emporragenden diluvialen Aufschüttungen, welche im Weisswasserthal beim Niederhof beginnen und die Höhe gegen Plomnitz und Colonie Neu-Plomnitz bedecken, beweisen, dass thatsächlich der Durchbruch durch die Arkosen und Sandsteine bereits in der Diluvialzeit vorhanden war und als Transportweg für die aus dem Gneissgebirge mitgebrachten Schuttmassen gedient hat. Wie die beim Mittelhof auftretenden diluvialen Thalstufen sich nur um wenige Meter (3—4) über das Alluvium erheben, so hebt

sich auch die beim Niederhof beginnende Terrasse anfangs nur ganz allmälig (erst 2—3), dann bei der Vereinigung mit dem Glasegrund schon 10—15 Meter über das Alluvium. Das beweist, dass seit Bildung dieser Aufschüttung ein wesentliches Einschneiden des Weisswassers innerhalb des Arkosebereichs nicht stattgefunden hat, sondern dass die seitdem geleistete Erosion und Tieferlegung sich nur auf den Bereich des vereinigten Plomnitzbaches erstreckt hat. Im Weisswasserthal ist die Tieferlegung im Wesentlichen auf den untersten Kilometer des Flusslaufes beschränkt geblieben.

Das Weisswasserthal weist keine bedeutenden Schwankungen in der Breite des Hochwasserbereiches auf. Den Charakter der groben Aufschüttung behält es bis zur Vereinigung bei.

Sein Gefälle gestaltet sich von oben nach unten pro Kilometer wie folgt: 103 (Erosion im Gneiss), 92 (Beginn der Aufschüttung), 68 (Austritt aus Gneiss-Gebirge und Thalerweiterung), 55,5 (Eintritt in Arkose des Senons, Thalverengung), 28,5 (Gefälle seit Diluvialzeit nicht verändert), 31 (stärkeres Einschneiden in Diluvialterrasse, Austritt aus Arkose, Thalverengung), 18,5 Meter (Vereinigung mit Glasewasser, Thalerweiterung).

Von dem 10,19 Quadratkilometer fassenden Niederschlagsgebiet gehören 5,52 dem meist bewaldeten, wenig durchlässigen Gneissgebirge zwischen 570 Meter und 1200 Meter Meereshöhe, 0,60 Quadratkilometer dem meist unbewaldeten Glimmerschiefer an. Der Rest 4,07 Quadratkilometer entfällt auf die durchlässigen Arkosen (3,27 Quadratkilometer) und wenig durchlässigen Senon-Thone (0,80 Quadratkilometer). Das dem Glimmerschiefer angehörige Gebiet fällt in den grossen Quellenzug Heudorf—Weisswasser—Martinsberg und ist in der Umgebung desselben stark versumpft. Diese Quellen gaben 6 Sec.-Liter an das Niederwasser Mitte August ab. Ziemlich beträchtliche Mengen Wasser führt hier auch der Gneiss, sodass beim Austritt aus demselben 25 Sec.-Liter Niederwasser geschätzt wurden. Im Bereich der unbewaldeten Senon-Arkose treten noch etwa 3—4 Sec.-Liter hinzu.

Der vereinigte Plomnitzbach zeigt zunächst eine

stärkere Neigung zum Erodiren und Tieferlegen. Die seitliche Erosion bleibt unbedeutend. Das Thal verschmälert sich sogar etwas. Bemerkenswerth sind die scharf ausgeprägten Stosskurven an den Ufern, an der Vereinigung und unterhalb derselben. Der Höhenunterschied zwischen der hohen Terrasse nördlich des Thales und diesem selbst vergrössert sich thalabwärts; er war nördlich Niederhof am Anfang etwa 2—3 Meter, an der Vereinigung 10—15 Meter, 1 Kilometer unterhalb der Kirche von Plomnitz 15—20 Meter; der Unterschied verschwächt sich also unterhalb der Kirche wieder, das Gefälle wird geringer.

Die Terrasse am rechten Ufer des unteren Weisswassers liegt 5—10 Meter höher als die jüngstdiluviale Terrasse Marienau—Plomnitz des Glasewassers. Ihre Aufschüttungen sind älter als die der letzteren. Jüngstdiluviale Terrassen vom Alter des Marienau—Plomnitzer Laufes des Glasewassers zeigt das rechte Ufer des Plomnitzbaches 300 Meter westlich der Kirche und 1,5 Kilometer nordwestlich derselben. Die grobe Aufschüttung hält in dem ziemlich gleich breiten Thal an. Erst 2 Kilometer unterhalb der Kirche wird das Thal etwas breiter, die höheren Alluvialstufen verschwinden, die feine Aufschüttung ist eingeleitet. Gegen die untere Gemarkungsgrenze von Plomnitz geht sie in eine lehmig-sandige über.

Das Gefälle beträgt von der Vereinigung abwärts pro Kilometer 18,5 (an der Vereinigung), 20,5 (Thalverengung, Erosion im Senon), 14, 9,5 (Beginn der feinen Aufschüttung), 8,5, 9, 11 Meter (Mündung in die Neisse, gröbere Aufschüttung). Die mechanische Kraft der Neisse ist stärker als die des Plomnitzbaches, erstere wird daher ihr Bett vertiefen und die Aufschüttungen des Plomnitzbaches mit einer Terrasse anschneiden. Die fortschreitende Vertiefung des Neissebettes schafft an der Mündnng des Plomnitzbaches ebenfalls stärkeres Gefälle, er muss sich demnach auch nach rückwärts in sein alluviales Bett, seine feine Aufschüttung, einschneiden und hat sich in diese bereits von unten nach oben mit einer Terrasse eingegraben. Die lehmige Aufschüttung fehlt also an der Mündung des Plomnitzbaches.

Die zwischen Neu-Plomnitz und dem unteren Theil von

Plomnitz auf dem Senon aufgelagerten Flussschotter liegen in der abgetrennten Fläche südlich Neu-Plomnitz höher als die Schotter am rechten Ufer des unteren Weisswassers. Sie entstammen also einer älteren Aufschüttung und haben mit der ältesten und höchsten Terrasse des Glasewassers zwischen Plomnitz und Wölfelsdorf ungefähr gleiche Lage. Ob sie ursprünglich mit dieser zusammen gehangen haben oder lediglich eine Aufschüttung eines alten Weisswasserlaufes sind, lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Doch deutet das Vorkommen von Graphitschiefergeröllen in den Schottern (Kiesgrube am unteren Ende von Plomnitz) darauf hin, dass ein aus dem Glimmerschiefergebiet stammender Flusslauf an der Aufschüttung betheiligt ist.

Man kann also im Bereich des Plomnitzbaches im Diluvium unterscheiden: [1])

1. Höchste, älteste Aufschüttung des Glasewassers, am Austritt aus dem Gebirge, 20 Meter, weiter tiefer sogar 30—40 Meter über dem Niederwasserbett.
2. Mittlere Aufschüttung, 3—20 Meter über Thalsohle am rechten Ufer des unteren Weisswassers, von diesem herrührend; ihr entspricht vielleicht die 10 Meter über das Bett sich erhebende Terrasse des Glasewassers am Austritt aus dem Gebirge.
3. Niedrigste, jüngste Aufschüttung, 4—5 Meter über der Thalsohle, zu beiden Seiten des vereinigten Plomnitzbaches und in einem alten Lauf des Glasewassers Marienau—Plomnitz.
4. Heutige Aufschüttung mit höheren Thalstufen in beiden Zuflüssen und im vereinigten Bach.

Am linken Ufer des Plomnitzbaches lassen sich die Aufschüttungen des Diluvium nicht genau zerlegen, aber das hohe Hinaufreichen des letzteren deutet darauf hin, dass die mittlere Aufschüttung hier ebenfalls vorhanden ist, aber durch Absatz von Lehm auf der niederen und Verwaschung mit derselben in Berührung kam und verwischt wurde.

[1]) Vergl. Seite 80, 81.

Der Verlauf der ältesten Aufschüttung weist darauf hin, dass das Glasewasser, vielleicht mit dem älteren Wölfellauf vereint, in westlicher Richtung das Neissethal oberhalb Habelschwerdt erreicht hat. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass auch die mittlere Aufschüttung diesen Weg noch genommen hat, denn ihr tiefster Punkt (1 Kilometer nordwestlich der Kirche von Plomnitz) liegt mit 390 Meter noch 15 Meter über dem tiefsten Punkt der Wasserscheide zwischen Neisse und Plomnitzbach, 1200 Meter östlich vom Bahnhof Habelschwerdt. Die jüngste Aufschüttung folgte dem heutigen Plomnitzthal, wie das auch für einen Theil der älteren und mittleren wahrscheinlich ist.

Waltersdorfer Wasser.

Den einspringenden Winkel des Grundgebirges, dessen Schenkel der nördlich streichende Gneiss des Schneeberges und der nordwestlich streichende Glimmerschiefer des unteren Bielethales bilden, entwässert das Waltersdorfer Wasser. Dadurch, dass hier die jüngste Kreidebildung in einer nach Aussen abgeschlossenen Muldenform am längsten der Abtragung widerstanden hat, dass ferner die Höhenunterschiede der Kreide gegen das angrenzende Grundgebirge nicht sehr bedeutend waren, kam die Erosion hier erst ziemlich spät zur Geltung, die Wasserläufe sind also noch ziemlich jung und wenig tief eingeschnitten.

Die beim Weisswasser erwähnte alte südnördliche Thalung, eingesenkt in die weichen Thone zwischen den steilstehenden Arkosen des Unter-Senon und dem Gneissrand, prägt sich im oberen Flussgebiet dieses Wassers besonders gut aus und zeigt ihren höchsten Punkt in der Thalfurche im S. auf der Wasserscheide gegen Weisswasser, ihren tiefsten südlich Neuwaltersdorf bei der Obermühle. Es nimmt Wunder, dass diese ziemlich alte Thalung die aus dem Gebirge austretenden Wasser nicht nach S. oder N. dauernd abzuleiten im Stande war, sondern heute wieder durch Wasserscheiden auf drei Flussläufe vertheilt ist und diese die senonen Arkosen dennoch durchbrochen haben. Bis in die jüngste Diluvialzeit war die alte Thalung noch ein

einheitlicher Wasserlauf, die Sammelstrecke für die drei Gebirgsbäche (Steingrunder Wasser, Froschgraben, Rother Grund), welche alle drei nach N. geleitet wurden und durch die Arkose hindurch bei der Obermühle nach Alt-Waltersdorf ihren Weg nahmen. Der Abfluss durch den Pannewitzbach ist der jüngste.

Das Steingrunder Wasser hat sich nach rückwärts durch den Gneiss bis in den Glimmerschiefer eingeschnitten. Diese bei der geringen Abtragungsfähigkeit jenes Gesteins dem letzteren gegenüber auffällige Thatsache wird in erster Linie durch ein grösseres Gefälle am Ostrand der Neisse-Senke verständlich. Bei dem geringen Widerstand des Glimmerschiefers gegen Abtragung und bei gleichem Gefälle würden die Nebenbäche des Konradswalder Wassers in der Umgebung von Tschihack höchstwahrscheinlich sich nach W. zu bis zum Gneiss eingeschnitten haben und wir sähen alsdann den Gneissrücken westlich der Verwerfung Weisswasser — Martinsberg — Neu-Waltersdorf die Wasserscheide zwischen Konradswalder Wasser (Biele) und Neisse bilden, die heute östlich davon im Glimmerschiefer vom Puhu über die Kühberge läuft.

Dass die Zuflüsse des Konradswalder Wassers dies trotz der leichteren Abtragung nicht vermocht haben, kann nur dem ehemals stärkeren Gefälle auf der westlichen Seite der jetzigen Wasserscheide (820 Meter) zugeschrieben werden. Heute jedoch hat sich das Konradswalder Thal bei Tschihack bis auf 540 Meter vertieft, also mehr als das Steingrunder Wasser am Gebirgsaustritt (570 Meter). Man kann demnach bei gleicher Durchlässigkeit und Hochwasserneigung des Glimmerschiefers zu beiden Seiten der jetzigen Wasserscheide voraussehen, dass das stärkere Gefälle auf der Tschihacker Seite[1]) in Zukunft eine Verlegung der Wasserscheide nach W. gegen den Gneiss zur Folge haben wird.

Die reine Erosionsstrecke des Steingrunder Wassers liegt im Glimmerschiefer und die Aufschüttung reicht durch den Gneiss hindurch bis an ersteren heran. Bei der Mühle zwischen

[1]) Das Gefälle beträgt von der Wasserscheide bei der Martinsberger Kapelle aus gemessen auf der Tschihacker Seite pro 1 Kilometer etwa 200 Meter, auf der Steingrunder Seite etwa 120 Meter.

Martinsberg und Steingrund nähert sich die Aufschüttung allerdings der Erosionsstrecke bis auf Weniges. Nach dem Verlassen des Querdurchbruches im Gneiss folgt das Wasser der alten S.—N.-Thalung und schüttet hier beim plötzlichen Eintritt in das geringe Gefälle auf den senonen Thon einen sehr deutlichen Schuttkegel auf. Er besteht aus groben, wenig gerundeten Brocken von zumeist flaserigem Gneiss, derbem Quarz, Quarzit und Graphitschiefer, die oben an der Spitze des Kegels etwa 0,60 Meter, unten am Ende etwa 0,20 Meter Durchmesser haben. Der Niederwasserlauf folgt hier nicht dem stärksten Gefälle an der linken Seite des Schuttkegels, sondern, vielleicht durch künstliche Einwirkung veranlasst, der rechten Seite. Wie üblich, ist er nur sehr wenig tief (0,5—1 Meter) eingesenkt, seine Rinne flach und von einer Thalung kaum die Rede.

Das Froschgrabenwasser reicht ebenfalls in den Glimmerschiefer hinein und seine Aufschüttung bis zu diesem hinauf. Doch lässt sich im Gneiss noch eine kurze Erosionsstrecke beobachten. Die Höhen des Niederschlagsgebietes sind nicht so bedeutend, das Niederschlagsgebiet etwas kleiner, die Ausdehnung des Geschiebe liefernden Gneissgebietes etwas geringer und somit die Aufschüttung von feinerem Korn (0,15 Meter Durchmesser beim Austritt aus Gneiss). Ein Schuttkegel kommt beim Eintritt in das alte Thal nicht deutlich zum Ausdruck.

Das Niederwasser des vereinigten Froschgrabens und Steingrunder Wassers wird heute künstlich dem alten Thal entlang nach N. zur Oberen Mühle südlich von Neu-Waltersdorf geleitet. Das Hochwasser der vereinigten Läufe jedoch nimmt seinen Weg durch den Pannewitzbach in westlicher Richtung zunächst quer zum Streichen der senonen Arkose, dann parallel demselben nach N. Das Thal hat hier beinahe die Form einer Erosionssrecke, ist eng und schluchtig.

Die Niederwassermenge des Steingrunder Wassers wurde anfangs August auf 10 Sec.-Liter geschätzt, von denen 5 aus dem Quellenzug längs der Verwerfung Weisswasser—Martinsberg—Neu-Waltersdorf stammen. Der Froschgraben führte 8 Sec.-Liter

Wasser, von denen ebenfalls die Hälfte von dem angegebenen Quellenzug geliefert werden. Liesse man dies seinen natürlichen Lauf durch den Pannewitzbach nehmen, so würde derselbe etwa 20 Sec.-Liter führen, die sich auf ein Niederschlagsgebiet von 9,53 Quadratkilometer vertheilen, von welchen 2,16 Quadratkilometer dem meist angebauten, wenig durchlässigen Glimmerschiefer, zwischen 600 und 880 Meter Meereshöhe, 4,02 Quadratkilometer dem meist bewaldeten sehr wenig durchlässigen Gneiss, zwischen 500 und 960 Meter Meereshöhe, 1,12 Quadratkilometer dem wenig durchlässigen angebauten Senon-Thon und 2,23 der durchlässigen Arkose des Untersenon angehören. Das Gefälle gestaltet sich für das Steingrunder Wasser durch den Pannewitzbach pro Kilometer wie folgt: 115 (Erosion und Beginn der Aufschüttung), 84 (Aufschüttung im Querthal, Gneiss), 58 (Eintritt in die Kreidethone, Schuttkegel), 31 (Einmündung des Froschgrabens, in der alten Thalung, Schuttkegel), 32 (Eintritt in den Pannewitzbach und in die Arkose, Thalverengung), 23 Meter im Pannewitzbach (Thalenge).

Das Gefälle des Froschgrabens beträgt pro Kilometer 127 (Sammelwanne und Erosion im Glimmerschiefer), 83 (Aufschüttung im Gneiss), 52 Meter (desgleichen, Eintritt in Kreidethon und Schuttkegel).

Der Rothe Grund bildet ebenfalls einen Querdurchbruch durch den nördlich streichenden Gneiss bis zum Glimmerschiefer. Beim Austritt aus dem Gneiss und dem ihm angelagerten sehr steil aufgerichteten Pläner schüttet das Hochwasser einen sehr flachen Schuttkegel auf. Die Wölbung desselben gegen die Mittellinie ist so schwach, dass die Unterschiede im Gefälle zwischen Längsseite und Mittellinie sehr minimal sind und das Niederwasser seinen Lauf mehr in die letztere gelegt hat, die übrigens die kürzeste Verbindung zwischen dem Austritt aus dem Gebirge und dem Eintritt in die Arkose darstellt. Bei der Obermühle vereinigt sich das Hochwasser mit dem im N.-Ende des alten Thales von Neu-Waltersdorf aus dem Glimmerschiefer herabkommenden Wasser und beide durchbrechen mit einer sehr schmalen, der Erosion sich nähernden Aufschüttung die nach SW. einfallenden widerstandsfähigen Arkosen.

Das Niederschlagsgebiet misst 5,50 Quadratkilometer. Hiervon entfallen auf Gneiss 1 Quadratkilometer, 2,47 auf Glimmerschiefer, 1,20 auf wenig durchlässige Kreidethone, 0,80 Quadratkilometer auf durchlässige Arkose und Quadersandstein.

Die abfliessende Niederwassermenge wurde, von den künstlich zugeleiteten 10 Sec.-Litern abgesehen, anfangs August auf 8 Sec.-Liter geschätzt, von denen die Hälfte von dem Quellenzug an der Verwerfung gespeist wird. Das Gefälle beträgt pro Kilometer: 100 (im Glimmerschiefer, Sammelwanne und Erosion), 36 (Aufschüttung im Gneiss), 50 (flacher Schuttkegel in der alten Thalung, Eintritt in die Arkose und Thalverengung), 23 Meter (Aufschüttung in der Arkose, Aufnahme des Pannewitzbaches).

Das vereinigte Waltersdorfer Wasser nimmt im Allgemeinen dem Streichen parallel seinen Weg durch die senone Arkose in nordwestlicher Richtung, wie es scheint, den dem Streichen parallelen und senkrechten Klüften folgend. Das Thal ist eng und schluchtig und nähert sich an manchen Stellen der Erosionsstrecke, wie ja auch im Niederwasserbett an zahlreichen Stellen die anstehende Arkose heraustritt. Bezeichnend für die in die Arkose eingesenkten Thalungen sind die hohen und steilen Uferränder, hier sowohl wie im Pannewitzbach, als auch im unteren Theil des Neu-Waltersdorfer Laufes. Die Steilufer sind durch den gleichmässigeren festeren Zusammenhalt und den grösseren Widerstand gegen Zerfall (hohe Korngrösse der Absonderung) bedingt. Im Kieslingswalder Thon würden so steile Böschungen sich nur ausnahmsweise erhalten.

Das Neu-Waltersdorfer Wasser ist in seinem oberen Lauf in die senonen Thone zwischen dem Abbruch der Kreide am Glimmerschiefer und der Arkose eingesenkt und verläuft streichend. Die Thalung geht an ihrem oberen Ende in die alte S.—N.-Thalung Steingrund—Neu-Waltersdorf kaum merkbar über. Die Wasserscheide beim Neu-Waltersdorfer Gut ist sehr flach und undeutlich. Man sieht hier, wie beim Beginn des Hankeflössel-Laufes des tieferen Waltersdorfer Wassers oder des Wilmsdorfer Laufes der Reinerzer Weistritz, dass die eigentliche und ursprüngliche Thalung eine Fortsetzung über die

heutige hinaus haben musste und dass die Wasserscheide hier einer jungen Veränderung ihre Entstehung verdankt. Man könnte beim Betrachten der Karte zu der Annahme kommen, dass der streichende Theil des Neu-Waltersdorfer Wassers in der Diluvialzeit von NW. nach SO., also umgekehrt wie heute, zum mehrerwähnten süd-nördlichen Längsthal entwässert worden sei. Der Querdurchbruch durch die Arkose wäre dann jüngeren Alters und hätte erst, nachdem er von unten herauf die streichende Thalstrecke erreicht hätte, deren rinnendes Wasser in umgekehrter, SO.—NW.-Richtung abgeleitet.

Dieser Annahme widerspricht die weitere und flachere Form des Neu-Waltersdorfer Laufes gegenüber der engen und schluchtigen Form des Laufes über Kuschel-Mühle, denn nur dieser könnte als Hauptabfluss für die drei Quellbäche des Steingrunder Wassers, Froschgrabens und Rothen Grundes in Betracht kommen. Ich möchte mich daher der Annahme zuneigen, dass der Neu-Waltersdorfer Lauf die erste und hauptsächlichste Abzugsrinne der drei genannten Quellbäche war und dass der Pannewitz- und der Kuschelmühlen-Lauf jüngerer Entstehung sind.

Für das Vorhandensein einer alten Thalung in der Umgebung des Gutes spricht auch der Mangel an einer längeren Erosionsrinne; die Aufschüttungen des diluvialen Thales verschmelzen mit denjenigen des heutigen und werden erst dann sich hervorheben, wenn letzteres sich tiefer in die ersteren gegen die heutige Wasserscheide eingerissen hat. Thatsächlich ist hier westlich vom Gut eine Erosionsstrecke des heutigen Laufes vorhanden; sie wird vom Niederwasserbett gebildet. Der Beginn der Aufschüttung an ihrem unteren Ende tritt in dem durch Cultur veränderten und bedeckten Gebiet nicht deutlich als ins diluviale Bett eingesenkt hervor; in dem unteren Theil der streichenden Thalstrecke lässt er sich mit genügender Schärfe erkennen. Im schluchtigen Querdurchbruch verschmälert sich die Aufschüttung bis zur Erosionsstrecke und bei der Mündung ins Hauptthal schüttet das Neu-Waltersdorfer Wasser einen niedrigen Schuttkegel auf.

Das Niederschlagsgebiet misst 3,21 Quadratkilometer, von denen 0,86 auf wenig durchlässige Pläner und Thonschichten, 0,67 auf Glimmerschiefer und 1,68 Quadratkilometer auf senone Arkose treffen. Die abfliessende Niederwassermenge betrug Ende Juli 3 Sec.-Liter, von denen 2 dem Glimmerschiefer und 1 der Arkose entstammen. Das Gefälle beträgt pro Kilometer 29 (im alten diluvialen Thal, Erosion und Aufschüttung), 35 (Aufschüttung, Thalverengung im Querdurchbruch), 25,5 (desgleichen und Erosion), 34 Meter (Erosion und Schuttkegel vor der Mündung). Aus diesen Zahlen, besonders aus ihrem Steigen nach unten, geht die eigenartige Geschichte des Thales hervor. Die durch das heutige Niederschlagsgebiet bewirkte Vertiefung im Unterlauf mag an der Mündung 10 Meter betragen und gegen das Westende von Neu-Waltersdorf auf Null herabsinken.

Das vereinigte Waltersdorfer Wasser nimmt von Ober-Altwaltersdorf aus einen dem Streichen des Senons folgenden Lauf unter erheblicher Erweiterung der heutigen Thalfläche. In der Höhe der Kirche dagegen biegt es ziemlich unvermittelt nach W. um, um auf einem kürzeren Weg die Neisse zu erreichen. Bis in die jüngste Diluvialzeit jedoch behielt das Waltersdorfer Wasser seine streichende Richtung ein, indem es in nordwestlicher Richtung seinen Lauf weiter nahm. Ein jungdiluviales Bett in ausgezeichneter Erhaltung lässt sich am rechten Ufer des heutigen Thales 300 Meter nördlich der Kirche noch erkennen. Es führte in das heutige Thal des Hankeflössel und durch dieses nahm damals das Hauptthal seinen Weg zur Neisse. Der alte Lauf wurde trocken gelegt, als sich das von W. nach O. immer tiefer einschneidende Nieder-Altwaltersdorfer Thal bis zum Hauptthal verlängert hatte. Ersteres ist daher ziemlich jungen Alters; dies drückt sich auch in seiner geringen Breite und in dem von hier ab wachsenden Gefälle aus.

Beim Gut Ober-Altwaltersdorf erhebt sich auf beiden Seiten des Wasserlaufes, besonders aber auf der rechten Seite, eine breite mit Lehm bedeckte Stufe etwa 4—5 Meter über das jüngste Alluvium. Bei dem starken Gefälle hier erscheint es mir zweifelhaft, ob diese Stufen von heutigen Hoch-

wassern noch bedeckt werden, die geringe Erhebung über das Bett schliesst das jedoch fürs Erste nicht unbedingt aus. Wahrscheinlich sind diese Stufen durch die von Neu-Plomnitz herabkommenden Hochwasser als Thalerweiterungen an einem Wasserstoss ausgearbeitet und von der rückschreitenden Erosion des Hauptthales zerschnitten worden. Wie die Thalerweiterung ist auch der Unterlauf des Waltersdorfer Wassers in seinen Anfängen den stark zu Hochwasser neigenden Fluthen des Neu-Plomnitzer Wassers zu verdanken. Sie waren beide schon vorhanden, als das Waltersdorfer Wasser noch seinen Weg über das Hankeflössel nahm. Durch Einschneiden in den etwa 500 Meter breiten Rücken zwischen dem Gut bei Alt-Waltersdorf und der Kirche, wahrscheinlich in nachglacialer Zeit, wurde der ältere untere Lauf des Neu-Plomnitzer Wassers von dem Waltersdorfer Wasser mitbenutzt.

Das Neu-Plomnitzer Wasser folgt dem Streichen des Untersenons und hat zur rechten Flanke einen von Arkosen gebildeten Steilrand, also die übliche Form von Thalbildung längs der Grenze zwei verschieden abtragbarer Schichtenstufen. Die Erosionsstrecken und die Aufschüttungen sind bei dem geringen Gefälle hoch hinauf gerückt; erstere prägen sich besonders in dem Arkosengehänge aus. Die Aufschüttung wird fast unmittelbar unter den vor den Erosionsstrecken aufgehäuften Schuttmassen und Schuttkegeln eine feine, zunächst sandig und bald auch eine lehmige. Das Gefälle ist sehr schwach, steigt aber gegen die Mündung etwas, da der Hauptfluss sich rascher vertieft hat, als es dem Seitenbach möglich war. Es beträgt pro Kilometer: 23,5 (grobe und feine Aufschüttung), 25,5 (feine Aufschüttung), 9 (lehmige Aufschüttung in bedeutender Thalerweiterung, Eintritt in senone Thone), 6 (lehmige Aufschüttung), 11 Meter (der Erosion sich nähernde sandig-grobe Aufschüttung).

Das Niederschlagsgebiet misst 7,12 Quadratkilometer, hiervon treffen 2,53 Quadratkilometer auf die etwas durchlässigere senone Arkose und 4,59 Quadratkilometer auf die wenig durchlässigen Senonthone. Die abfliessende Niederwassermenge war Ende Juni gleich Null.

Das vereinigte Waltersdorfer Wasser hat vor der Mündung sein Gefälle bereits so erniedrigt, dass hier die feine Aufschüttung bereits eingeleitet wird. Man beobachtet 1 Meter Sand über grobem Schotter 200 Meter oberhalb des Strassenübergangs bei Nieder-Altwaltersdorf. Die abfliessende Niederwassermenge wurde Anfangs August auf 40 Sec.-Liter geschätzt.

Das Gefälle gestaltet sich vom Pannewitzbach ab wie folgt pro Kilometer: 17 (Aufschüttung in der Arkose), 15,5 (desgleichen), 9,5 (Austritt aus Arkose, Aufnahme des Neuwaltersdorfer Wassers), 16 (Aufschüttung, Thalverengung, Verlassen der streichenden Strecke, jüngerer Thallauf), 13 (Aufschüttung im jungen Thallauf, Aufnahme des Neu-Plomnitzer Wassers), 7,5 (Einleitung der feinen Aufschüttung), 8 Meter (desgleichen vor der Mündung).

Das gesammte Niederschlagsgebiet umfasst 36,10 Quadratkilometer.

Zur Geschiebebildung geben Anlass in erster Linie Gneiss, dann Quarzite des Glimmerschiefers, endlich die Arkosen, besonders ihre geröllreichen Schichten.

Hankeflössel.

Die Thalung verdankt ihre Entstehung einem jungdiluvialen Lauf des Waltersdorfer Wassers, welcher nördlich der Kirche von Alt-Waltersdorf in nördlicher Richtung vom heutigen Lauf abbog und sich deutlich hier etwa 8—10 Meter über dem Bett des Waltersdorfer Wasser erhalten hat. Das alte Thal lässt sich bis etwa zur Strasse Glatz-Habelschwerdt erkennen und hat eine nicht unbeträchtliche Breite. Die Fortsetzung von der Strasse in die Neisse ist durch jüngere Erosion bedeutend verändert.

Nach dem Verlassen des Thales und seiner Trockenlegung konnte das Hochwasser des noch gebliebenen geringen Niederschlagsgebietes nicht den Wasserstoss wie der grössere Fluss ausüben; die von ihm aufgenommenen Sinkstoffe musste es bald wieder fallen lassen, und so begann in dem alten Thal auf den groben Aufschüttungen des früheren Hochwassers bald

die feine des verminderten Hochwassers und sie ist in der Hauptsache, soweit die breite alte Thalung vorliegt, eine lehmig-lettige, das Schlemmproduct des Untersenons.

Die raschere Vertiefung des Neissebettes musste für das Wasser des Hankeflössels bald an seiner Mündung ein starkes Gefälle schaffen und diesem ist es zuzuschreiben, dass selbst das verminderte Hochwasser des Hankeflössels sich von der Mündung aus nach rückwärts in das Bett des früheren Flusses einzuschneiden begann. Diese neue Erosionsstrecke ist schon bis über den vorerwähnten Strassenübergang zurückgegangen.

Die aus den senonen Arkosen in den oberen Theil der alten Thalung niedergehenden Hochwasser schütten hier Gerölle und Sand auf. Das Niederschlagsgebiet des Hankeflössels beträgt 6,51 Quadratkilometer; hiervon entfallen 1,36 auf wenig durchlässigen Glimmerschiefer und körnigen Kalk, 0,71 auf durchlässigere Arkose des Senons, 4,44 Quadratkilometer auf wenig durchlässige senone Thone. Die abfliessende Niederwassermenge wurde Ende Juli auf 2 Sec.-Liter geschätzt.

Das Gefälle beträgt von oben nach unten pro Kilometer 65 (Erosion und grobe Aufschüttung), 10 (feine und feinste Aufschüttung im alten Thal), 14 (desgleichen), 12 (Beginn der Erosion), 18 Meter (Erosion vor der Mündung).

Neisse von Habelschwerdt bis Grafenort.

Mit der Einmündung des Plomnitzbaches tritt im Neissethal wieder eine bedeutende Erweiterung ein, veranlasst durch die leichtere Abtragungsfähigkeit der senonen Thone gegenüber dem Pläner und dem Quadersandstein bei Habelschwerdt. Das Gefälle sinkt von 5,5 auf 4 Meter und weiter auf 2,5 Meter bis unterhalb der Mündung des Hankeflössels. Der Mangel an Höhenlinien und -Zahlen in der breiten Alluvialebene hier verbietet genauere Berechnungen des Gefälles. Etwa von der Mündung des Plomnitzbaches ab zeigt die Thalsohle hier ebenso wie bei Niederlangenau eine breite, sich 4—5 Meter über das Bett der Neisse erhebende Stufe und es ist besonders wichtig, dass diese als jüngste Ablagerung einen sehr lehmigen Sand oder sandigen Lehm trägt. Für ihre Zugehörigkeit zum Alluvium

bestehen genau die gleichen Zweifel, wie sie für die Gegend von Niederlangenau bestehen. Die Gegenwart von Lehm auf der Stufe spricht keineswegs gegen ihr alluviales Alter, denn es ist leicht einzusehen, dass, wenn ein 5 Meter starkes Hochwasser die ganze Thalsohle noch überschwemmt, es bei der geringen Wasserbedeckung über den höchsten Thalstufen in Folge der geringen Stosskraft leicht lehmigen Sand hier ablagern kann, während von demselben Hochwasser auf der 3 bis 4 Meter über das Bett erhobenen Stufe Sand und feiner Kies und im Niederwasser grober Schotter fortbewegt und abgelagert werden kann. Der Mündung des Hankeflössel gegenüber lassen sich vom Niederwasserbett aus drei Thalstufen in der jungen Neissethalung, gegen den Fluss zu scharf abgegrenzt, unterscheiden: Kiesterrasse 2,5—3 Meter über Bett, Kiesterrasse 4 Meter über Bett, Lehm- und Kiesterrasse 5—6 Meter über Bett; die beiden letzten Stufen sind mit gelber Farbe eingetragen. Sie sind, soweit ich in Erfahrung bringen konnte, bei den grössten Hochwassern dieses Jahrhundert nicht unter Wasser gekommen. Die höchsten Hochwasser im eingeengten Bett der Neisse bei der Brücke unterhalb Glatz zeigen mehr als 5 Meter Wasserstand. Aber diese Zahl steht unter dem Einfluss einer natürlichen und künstlichen (Brücke) Einengung des Querprofiles und ist für offene breite Flächen nicht maassgebend. Wohl scheint mir die mittlere Stufe (4 Meter Bett) an der bedeutenden Verengung des unzweifelhaften Hochwasserbereiches gegenüber dem Hankeflössel dieser Möglichkeit leicht ausgesetzt zu sein. Weiter abwärts erweitert sich derselbe wieder beträchtlich und damit sinkt die Wahrscheinlichkeit einer Ueberschwemmung der breiten 4 Meter-Stufe am rechten Neisse-Ufer.

Die bedeutende Verengung des Hochwasserprofils unterhalb der Mündung des Hankeflössels äussert sich in einer gesteigerten Erosionsthätigkeit an dieser Stelle. Das rechte Ufer ist an der Stosskurve auf eine beträchtliche Länge (100—200 Meter) entblösst und die angenagten senonen Thone brechen an dem steilen Ufer bis hoch hinauf nach. Im Bett selbst tritt das anstehende Unter-Senon überall zu Tag und die harten Bänke der Grenz-

schichten gegen den Pläner verursachen kleine (bis 1 Meter hohe) Wasserfälle, die auch weiter abwärts bis zu dem bedeutenden Abbruch am rechten Ufer beim Eintritt in die Gemarkung Grafenort noch vorhanden sind. Die Abhängigkeit der Erosion von der Klüftung des Pläners lässt sich an dem Anstehenden im Niederwasserbett leicht erkennen.

Zwischen dem Wasserhof und dem Schlosse Grafenort verengt sich das Hochwasserbett abermals und erzeugt damit eine Erhöhung der Stosskraft, welche durch den starken Geschiebetransport und den im Niederwasserbett erscheinenden Senon-Untergrund Ausdruck erhält. Letzterer zeigt ziemlich steil nach SW. einfallende Schichten.

Leider fehlen auch hier in dieser stark erosiven Flussstrecke die zu einer Berechnung des Gefälles nöthigen Höhenangaben im Messtischblatt. Der mittlere Werth berechnet sich bei Grafenort zu 2,5 Meter pro 1 Kilometer.

Die Aufschüttung zeigt bei der Mündung des Hankeflössels bis 0,30 Meter Durchmesser fassende Gerölle vorwiegend von flaserigem grauem Gneiss, dann von Quadersandstein, weissem Quarz, Pläner, seltener von Hornblende- und Graphitschiefer oder von senonem Thon. Ziemlich ähnlich ist die Beschaffenheit der Aufschüttung 700—800 Meter südlich vom Wasserhof. Die Gerölle von Quadersandstein reichen hier bis 0,30 Meter Durchmesser, während die von Milchquarz 0,20 und die von Gneiss 0,15 Meter erreichen; letztere überwiegen erstere auch hier an Häufigkeit. Selten beobachtet man Graphit- und Hornblendeschiefer, Pläner. Das Flussbett hat 200 Meter oberhalb der Eisenbahnbrücke eine grössere Breite (15—20 Meter) als weiter unterhalb an dem Plänerabbruch des linken Ufers (10—15 Meter).

Lomnitzbach.

Im Liegenden der breiten Quadersandsteinplatte des Nesselgrundes tritt Gneiss und Glimmerschiefer heraus und beide bilden den Steilabfall gegen die grosse Kreidesenkung. In diesen Abhang sind eine Reihe enger Erosionsrinnen in der Richtung des stärksten Gefälles senkrecht zur Abbruchslinie eingerissen, welche das Bestreben zeigen, sich gebirgswärts zu

vertiefen. Keiner derselben hat sich durch das Grundgebirge bis an den hangenden Quadersandstein durchgearbeitet; dem steht die grosse Durchlässigkeit desselben und seine geringe Eignung für Hochwasserbildung entgegen. Trotzdem alle die Wasserläufe beim Austritt aus dem schwer abtragbaren Ur-Gebirge und steilstehenden Quadersandstein auf die weicheren Pläner- und Senonschichten in der Diluvialzeit ziemlich mächtige Schuttkegel aufschütteten, so ist doch ihre Erosion nach rückwärts nur wenig über den Beginn der Schuttkegel zurückgeschritten und sie wird sich auch in der Folge nicht viel steigern.

Wie im Bereich der Schuttkegel überhaupt, sind die Flussläufe vielen Aenderungen unterworfen. Der Enge und Weite Grund vereinigten ihre Schuttkegel in der Diluvialzeit; ob sie nun beide über Neue Welt oder nach Alt-Lomnitz oder gleich in dem heutigen Sinne ihren Weg nahmen, lässt sich mit Sicherheit nicht entscheiden; die grössere Wahrscheinlichkeit verdient mit Rücksicht auf die südnördliche Richtung des Weiten Grundes die zweitgenannte Möglichkeit. Das Sauerbrunner Wasser hat den grössten Antheil am Grundgebirge und besonders am Gneiss, bei ihm ist daher die Erosion seit der Aufschüttung des diluvialen Schuttkegels am weitesten gebirgswärts zurückgeschritten. Die geringe Abtragungsfähigkeit der längs der Abbruchslinie steil gestellten Pläner und Quadersandstein-Schichten lässt sich beim Kesselwasser und Röhrflössel, auch beim Habichtswasser beobachten. Der Schutt der alten und neuen Schuttkegel zeigt bei den nördlichen Zuflüssen, besonders beim Habichtswasser und Röhrflössel, ausserordentlich grosse, plumpe, meist runde Blöcke von Quadersandstein (bis zu 1,20 und mehr Durchmesser), an Zahl aber gegen die nur kantengerundeten, plattigen oder prismatischen Blöcke von grauem Gneiss (bis 0,8 Meter Durchmesser) zurückstehend; seltener sind Brocken von Glimmerschiefer und Quarzit im Schutt. Das Habichtswasser zeigt unterhalb des Schuttkegels eine breite, 2—3 Meter über das Niederwasserbett erhobene Stufe von Kies-Aufschüttung. Der obere Theil derselben unterliegt wegen der starken Verbreiterung des gewöhnlichen Hochwasserbereichs

nicht so leicht der Möglichkeit, unter Wasser gesetzt zu werden; das untere Ende dagegen um so mehr, als hier der Hochwasserbereich sich bedeutend verschmälert, fast bis zur Erosionsrinne. Die Stufe ist mit gelber Farbe in die Karte eingetragen.

Die Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Wasserläufen in Nähe der unteren Enden der diluvialen Schuttkegel und der vorerwähnten Thalstufe sind so gering, die Thalungen so wenig ausgeprägt, dass eine Vereinigung der Hochwasserläufe hier leicht möglich ist und auch bereits vorhanden gewesen sein muss.

Das Niederwasser des Röhrflössel, welches in der Alluvialzeit noch theilweise zum Habichtswasser, theilweise gegen Oberhof geflossen ist, wird heute nordwärts in einen anderen Flussbereich und zwar in die Dorfzeile von Neu-Lomnitz abgeleitet, also in den Bereich des nach der unteren Batzdorfer Mühle gerichteten Wassers. Im weiteren Verlauf tritt er in den von Oberhof nach NW. zu in die Plänerschichten eingerissenen Wasserlauf ein, um diesem bis zur Erreichung seines natürlichen Bettes beim Oberhof zu folgen.

Nach der Vereinigung der Gebirgsbäche beginnt im unteren Theil von Alt-Lomnitz die Erosion und damit die deutliche Ausprägung einer Thalung. Die äussere Form der Wasserläufe und der Thalungen erinnert im Allgemeinen an die Gestaltung des Lauterbacher Thales im Gebirge, unmittelbar ausserhalb desselben und im weiteren Verlauf gegen die Mündung: Erosion und Aufschüttung im Gebirgsthal, grosse Schuttkegel ausserhalb desselben, Erosion und richtige Thalung nach der Vereinigung sämmtlicher Nebenbäche. Das Gefälle hat sich in den einzelnen Zuflüssen vor ihrer Vereinigung so bedeutend vermindert, dass hier die feine Aufschüttung begonnen hat, so im Sauerbrunner Wasser, in demjenigen vom Engen Grund und Höllengraben südlich vom Niederhof.

Auch der vereinigte Bach gelangt alsbald in einer Erweiterung der Thalsohle zur feinen Aufschüttung ungefähr beim Forsthaus östlich von Alt-Lomnitz. Einen Kilometer oberhalb der Mündung in die Neisse verschwindet dieselbe jedoch wieder und geht in eine grobe über, wie dies auch die Formen

der Thalsohlen in höheren Thalstufen, ausgeprägten Stosskurven und steilen Ufern bezeugen.

Der Höhenunterschied zwischen der lehmig-sandigen Aufschüttung im vereinigten Wasserlauf und der am rechten Ufer sich hinziehenden Diluvialterrasse beträgt unterhalb des Forsthauses etwa 10 Meter. Er bleibt im Bereich der feinen Aufschüttung ziemlich gleich hoch, in der groben jedoch wächst er gegen die Mündung in die Neisse auf 20 Meter an. Ich möchte die Steigerung der Stosskraft hier unten auf die relativ raschere Tieferlegung des Neissebettes zurückführen, welche ihre Wirkung auf die Nebenbäche naturgemäss ausüben muss.

Das gesammte Niederschlagsgebiet des Lomnitzbaches misst 18,05 Quadratkilometer; hiervon entfallen 2,50 Quadratkilometer auf zum Theil bewaldeten Gneiss zwischen 580 und 860 Meter Meereshöhe, 2,15 Quadratkilometer auf Quadersandstein, zumeist bewaldet und auf Höhen zwischen 350 und 890 sich vertheilend, 1,60 Quadratkilometer auf Glimmerschiefer (zur Hälfte bewaldet) zwischen 560 und 770 Meter Meereshöhe, 11,77 Quadratkilometer auf zum Theil sehr durchlässige, aber sehr wenig mächtige diluviale und alluviale Schotter und auf wenig durchlässige Pläner und untersenone Thone, meist angebaut und zwischen 310 und 560 Meter Meereshöhe gelegen.

Das Gefälle gestaltet sich wie folgt pro Kilometer: für das Sauerbrunner Wasser: 205 (Erosion), 130 (Erosion und Aufschüttung), 70 (Aufschüttung im Pläner), 26 Meter (feine Aufschüttung im Senon); für das Habichtswasser: 180 (Erosion), 104 (Aufschüttung im Pläner), 50,5 (desgleichen), 28 Meter (feine Aufschüttung); für das Röhrflössel: 200 (Erosion und Beginn des Schuttkegels), 60 (Schuttkegel im Pläner), 39 (Aufschüttung), 29,5 Meter (desgleichen); für den vereinigten Lomnitzbach: 16 (grobe Aufschüttung), 16 (desgleichen und Beginn der feinen), 11,5 (feine Aufschüttung), 13 Meter (grobe Aufschüttung vor der Mündung). Die abfliessende Niederwassermenge betrug Ende September 10 Sec.-Liter, die zumeist den Quellen im Urgebirge entstammen.

An der Grenze zwischen Quadersandstein und Gneiss fehlen grössere Quellen im Bereich des Lomnitzbaches. Das scheint auffällig bei der grossen Durchlässigkeit des bewaldeten Sandsteins und der geringen des Gneisses. Die Erklärung liegt aber in der südwestlichen und südlichen Neigung der aufragenden Sandsteintafel und ihrer Unterlage. Sie führt das Grundwasser der Nesselgrunder Hochfläche zum oberen Kressenbach.

Neisse von Grafenort bis Rengersdorf.

Bei der Einmündung des Lomnitzbaches tritt das Neissethal hart an den Glimmerschieferrücken südlich der unteren Biele heran und verengt sich von 600 Meter auf etwa die Hälfte. Die schmale Strecke bleibt jedoch eine kurze, denn an der Stosskurve wird der Fluss auf die linke Thalseite reflectirt und hier hat er sich sein Bett in den weichen und auf ihn zufallenden Senonthonen wieder erheblich erweitert. In der breiten Thalsohle bleibt hier eine etwa 4—5 Meter über das Niederwasserbett erhobene Stufe, welche zu oberst lehmigen Sand und sandigen Lehm trägt und mit gelber Farbe in die Karte eingetragen ist. Der Mangel an Höhenzahlen und -Linien im Alluvium erlaubt nicht, die kleinen Unterschiede des Gefälles zu berechnen. Der allgemeine Werth beträgt zwischen Grafenort und Nieder-Rengersdorf 3,2 Meter pro Kilometer, ist damit grösser als bei und oberhalb Grafenort. Dementsprechend zeigt sich auch in der steilen Strecke keine Verbreiterung des Hochwasserbereiches, trotz des Zuwachses an Niederschlagsgebiet, eher aber eine Verengung.

Das Gefälle hat sich in Rengersdorf soweit ermässigt, dass eine feine Aufschüttung hier eingeleitet ist.

Die abfliessende Niederwassermenge der Neisse wurde Mitte September 1893 vor der Vereinigung mit der Biele auf 700 Sec.-Liter geschätzt.

Duhne.

Nur die Vordere Duhne hat ihr Niederschlagsgebiet nach rückwärts bis in das Waldgebirge der Kreide verlängert. Die

Hintere Duhne erstreckt sich heute nicht über die Kreidesenke hinaus und entfällt fast ausschliesslich ins Gebiet des Unter-Senons.

Vordere Duhne. Von den beiden Zuflüssen greift das Pohldorfer Wasser am wenigsten tief in das Gebirge ein. Oberhalb des abgesunkenen Quadersandsteinrückens des Krausenhübels erweitert sich das Thal circusartig im Glimmerschiefer und diese Erweiterung selbst stellt die Sammelwanne dar. Eine eigentliche Thalfurche lässt sich hier nicht mehr erkennen. Die das Pohldorfer Wasser bildenden Hochwasser sammeln sich hier; sie sind indess bei der grossen Durchlässigkeit des Quadersandsteins und der geringeren Ausdehnung des Glimmerschiefers relativ gering. Der steilstehende abgesunkene Quadersandstein setzt der Abtragung grösseren Widerstand entgegen als der Glimmerschiefer. Das vereinigte Wasser zeigt also hier die erste Erosionsstrecke, an welche sich im anstossenden Pläner die Aufschüttung eines schmalen Schuttkegels anschliesst. Der geologische Aufbau des westlich und südlich Neubatzdorf gelegenen Gehänges des Thiergartenwaldes ist mit Sicherheit nicht festzustellen. Oberflächlich sieht man mächtige Anhäufungen von Quadersandsteinblöcken, die aber vom Anstehenden des Krausenhübel ebensogut herabgerutscht als anstehend sein können. Die Oberflächenformen sprechen mehr für erstere Möglichkeit und es scheint mir wahrscheinlich, dass die Quadersandsteinblöcke nur Abhangsschutt auf einem Untergrund von Pläner- oder Senon-Schichten darstellen.

Das Pohldorfer Wasser führt im niedrigen Stand entsprechend den oben angeführten Umständen viel Wasser; Anfang Oktober wurde es bei Pohldorf auf 15 Sec.-Liter geschätzt. Das Gefälle beträgt pro Kilometer 219 (Sammelwanne und Erosion), 87 (sehr grobe Aufschüttung), 40 Meter (grobe Aufschüttung).

Das am tiefsten ins Gebirge eingerissene Nesselgrunder Wasser greift in den Quadersandstein tief hinein.

In der Anlage folgt das Thal den gleichen Bedingungen wie die vorher besprochenen und südlich gelegenen, seine Richtung steht im stärksten Gefälle senkrecht zum Abbruch der Kreidesenke auf der Nesselgrunder Kreidetafel. Die Erosion

und die Aufschüttung beginnen in Uebereinstimmung mit der geringeren Hochwasserentwickelung des Quadersandsteins ziemlich tief unten. Beim Austritt aus dem letzteren schüttet der Bach einen aus grossen Blöcken von Quadersandstein bestehenden Schuttkegel im Pläner auf. Am unteren Ende verschmälert sich beim Durchbruch durch abgesunkenen Quadersandstein das Thal sehr und tritt nach einer kurzen nördlichen Ablenkung, verursacht durch den Quadersandstein des Thusneldaberges, in den Pläner ein. Hier nimmt die Aufschüttung eine schuttkegelartige Erweiterung an. Es hat den Anschein und dafür spricht das Vorkommen von Diluvium (Quadersandsteinschutt) nördlich von Neu-Batzdorf, dass das Nesselgrunder Wasser in der vergangenen geologischen Epoche vom Thusneldaberg in östlicher Richtung über Alte- und Duhnhäuser dem Thal der Hinteren Duhne gefolgt ist. Für das Pohldorfer Wasser kommt diese Möglichkeit wohl kaum in Betracht, da schon sein diluvialer Schuttkegel südlich Neu-Batzdorf im Sinne des gegenwärtigen Laufes angelegt war. Man hätte also in der Diluvialzeit das Nesselgrunder Wasser als den Ursprung der Hinteren Duhne, das Pohldorfer Wasser als denjenigen der Vorderen Duhne zu betrachten.

Die vereinigte Bach, das sogenannte Steinbergwasser, schneidet sich nun tiefer ein, prägt erst hier seine Thalung aus und folgt dem OSO.—WNW. Streichen einer nach SW. einfallenden Kreidescholle, Grafenort—Alt-Lomnitz—Neu-Batzdorf, und zwar der Grenze zwischen dem Quadersandstein-Rücken der Steinberge und dem übergelagerten Pläner. Das Thal bleibt eng und asymetrisch, wie das bei der verschiedenen Gesteinsbeschaffenheit beider Gehänge leicht erklärlich ist. Bei der Kraselmühle durchbricht es den Quadersandstein-Rücken und erweitert sich in den Senonschichten sehr beträchtlich.

Der Hochwasserbereich sendet hier eine schmale Aufschüttungsrinne zur Hinteren Duhne in nördlicher Richtung. Sie macht durch ihre geringe Breite und eine der Runse genäherte Form einen sehr jugendlichen Eindruck, der das Fremdartige des doppelten Laufes noch erhöht. Ob sie

thatsächlich vom Hochwasser der Duhne benutzt wird, ist nicht sicher, aber wahrscheinlich, und ich möchte annehmen, dass dies in Zukunft bei weiterem Erhöhen des Aspenauer Laufes eintreten muss. In letzterem tritt eine Aufschüttung auf, während die links in der Thalerweiterung vorhandene höhere Stufe Kies zeigt. Nach den für Aufschüttung gültigen Gesetzen müsste die höhere Stufe bei feiner Aufschüttung ein feineres Sediment tragen als die niedrigere Thalsohle, wenn beide von demselben Hochwasser bedeckt werden. Ich muss also zu dem Schluss kommen, dass die höhere Kiesstufe entweder nicht unter das Hochwasser gelangt oder wenn dies der Fall sein sollte, einen Theil desselben mit erhöhter Geschwindigkeit durch den nördlichen Ablauf zur Hinteren Duhne abgiebt.

Für die Entstehung der starken Erweiterung und die Aussendung einer kleineren Abflussrinne kann das Vorhandensein eines starken Schuttkegels in der Erweiterung in der älteren Alluvialzeit verantwortlich gemacht werden. Die im Bereich der Schuttkegel häufigen Bettverlegungen müssen zur Bildung einer der linken Seite des Kegels folgenden Abflussrinne geführt haben. Die nachfolgende feine Aufschüttung hat den Schuttkegel und die daran sich anschliessende grobe Aufschüttung wieder ausgeebnet und das heutige Bild geschaffen.

Von einer kurzen Strecke im unteren Theil von Aspenau abgesehen, hält die sandige Aufschüttung in der breiten Thalsohle bis kurz vor der Vereinigung mit der Hinteren Duhne an. Hier verengt sich das Thal sehr bedeutend und zeigt eine grobe Aufschüttung.

Die Hintere Duhne, deren Thalung, wie oben angedeutet, in der Diluvialzeit wahrscheinlich durch das Nesselgrunder Wasser angelegt wurde, reicht mit ihrem heutigen Niederschlagsgebiet über die untersenonen Thone nicht viel hinaus.

Der obere ostsüdöstlich gerichtete Lauf zeigt einen Wechsel von kurzen und schmalen Aufschüttungs- und Erosionsstrecken, ein Beweis, dass dieser Theil ziemlich jungen Alters ist. Der untere, nach ONO. gerichtete zeigt eine breite, etwa 4 Meter über

das Bett erhobene lehmige Stufe, in die das Niederwasserbett mit enger schluchtiger Erosionsrinne eingerissen ist. Diese höhere Thalstufe wurde mit gelber Farbe in der Karte angegeben, weil ihre Unterwassersetzung nicht mit Sicherheit erwiesen werden konnte. An ihrem unteren Ende erhebt sie sich höher über das Niederwasserbett und hier hat sich auch bereits eine jüngere, zweifellos alluviale Aufschüttung vollzogen. Diese ist in der schmalen Thalsohle noch nicht weit vorgeschritten, denn die Stosskurven der ihr vorangegangenen seitlichen Erosion lassen sich noch deutlich erkennen. Die feine Aufschüttung hält über die Vereinigung mit der Vorderen Duhne hinaus bis zur Mündung in die Neisse an.

Die das Hochwasserbett überragenden Lehme der Hinteren Duhne wird man mit der Diluvialgeschichte insofern in Beziehung bringen müssen, als sie wahrscheinlich dem bereits bezeichneten Nesselgrunder Lauf über Duhnhäuser ihren Ursprung zu verdanken haben.

Das gesammte Niederschlagsgebiet der Vorderen Duhne beträgt 19,78 Quadratkilometer; hiervon entfallen 7,33 Quadratkilometer auf sehr durchlässigen und meist bewaldeten Quadersandstein zwischen 360 und 890 Meter Meereshöhe, 1,19 Quadratkilometer auf wenig durchlässigen, meist bewaldeten Glimmerschiefer zwischen 570 und 740 Meter Meereshöhe; der Rest mit 11,26 Quadratkilometer gehört den wenig durchlässigen senonen Thonen und dem Pläner an. Das Niederschlagsgebiet der Hinteren Duhne misst 15,69 Quadratkilometer, welche fast ausschliesslich denselben wenig durchlässigen Senonschichten bis zu 480 Meter Meereshöhe angehören.

Das Gefälle gestaltet sich pro Kilometer wie folgt: Nesselgrunder Wasser: 86 (Schuttkegel auf Pläner), 74 (grobe Aufschüttung), 34 (Thalerweiterung im streichenden Thal, Pläner), 22,5 Meter (desgleichen). Pohldorfer Wasser: 219 (Sammelwanne im Glimmerschiefer und oberste Erosionsstrecke), 87 (grobe Aufschüttung), 40 Meter (schuttkegelartige Erweiterung vor der Einmündung ins Nesselgrunder Wasser). Steinbergwasser oder Vereinigte Vordere Duhne: 16,5 (grobe Aufschüttung im streichenden Thal), 10,5 (des-

gleichen, Thalverengung), 15 (desgleichen, Verengung bis zur Erosionsstrecke), 25 (? feine Aufschüttung), 15,5 (Austritt aus dem streichenden Thal, Erweiterung, feine Aufschüttung), 14,5 (feine Aufschüttung), 12 (desgleichen, feine und grobe Aufschüttung), 10 Meter (feine Aufschüttung). Hintere Duhne: 35 (Erosionsstrecken), 24 (desgleichen und Aufschüttung), 18 (desgleichen), 14 (feine lehmige Aufschüttung), 12,5 (desgleichen), 8,5 Meter (desgleichen). Die abfliessende Wassermenge konnte wegen der Stauungen in den Mühlteichen am tiefen Lauf nicht geschätzt werden. Nesselgrunder und Pohldorfer Wasser werden durch zahlreiche Quellen an der Grenze von Sandstein und Pläner am Rand der Nesselgrunder Kreidetafel gespeist; auch aus den abgebrochenen Schollen treten bei Neubatzdorf und Gasthaus Falkenhain starke Quellen hinzu. Man darf das Niederwasser des Pohldorfer Zuflusses auf 12 Sec.-Liter, dasjenige des Nesselgrundes auf 15 Sec.-Liter Ende September 1893 annehmen. Das Bett der Hinteren Duhne war zu dieser Zeit ganz trocken.

Neisse an der Biele-Mündung.

Die feine Aufschüttung der Neisse geht bei der Vereinigung mit dem Bielethal verloren. Das mittlere Gefälle der Neisse beträgt pro Kilometer bei und oberhalb Rengersdorf 3,2, unterhalb des Ortes noch etwa 2,5 Meter. Dasjenige der Biele, deren Wassermenge übrigens auch stärker ist, zeigt zwischen Nieder-Eisersdorf und Piltsch 4,5, 5, 4,5 und 4,5 Meter, also um mehr als die Hälfte mehr. Es ist daher klar, dass dem vereinigten Fluss eine Stosskraft eigen ist, welche der an Wassermenge und Gefälle stärkeren Biele angenähert ist. Die vereinigte Neisse lagert demnach unterhalb Piltsch keinen Sand ab, sondern befördert ihn weiter. Das Gefälle ist zweifellos unmittelbar unter der Vereinigung stärker als der aus den in der Karte angegebenen Höhenzahlen[1])

---

[1]) Die Höhenangaben sind nicht untereinander vergleichbar, da sie sich theils auf die Oberkante der Aufschüttung, theils auf den Wasserspiegel beziehen, theils anderweitig abweichen.

zwischen Nieder-Rengersdorf und Quergasse zu 2,5 Meter berechnete Werth, denn nördlich von Piltsch wird in dem durch alte Bette und höhere Stufen in der groben Aufschüttung zerrissenen Hochwasserbett bewiesen, dass hier der Wasserstoss sich stark gesteigert hat. Umgekehrt dürfte er in in den Comthurwiesen kleiner als 2,5 Meter sein, weil hier in einer bedeutenden Thalerweiterung Sand bis lehmiger Sand im Hochwasserbett abgelagert wird.

An der Vereinigung der Biele und Neisse verengt sich das Hochwasserbett von 0,5 Kilometer Breite bei der Neisse und 1 Kilometer Breite bei der Biele auf 180 Meter Breite. Die Einschnürung ist durch steilstehende Kreide- und Rothliegende-Schichten, sowie durch wenig zersetzte, harte und widerstandsfähige Hornblendeschiefer und syenitische Gesteine veranlasst. Sehr bedeutend und plötzlich ist die Erweiterung des Hochwasserbereiches unterhalb der Klippe Rothenberg—Piltsch; sie ist besonders nach der Seite der leicht abtragbaren jungdiluvialen Biele-Neisse-Schotter (östlich von Piltsch) erfolgt, die bis beinahe auf die heutige Thalsohle reichen. Die Enge bei Piltsch ist also sehr jungen Alters (niedere Terrasse). Der unvermittelte Uebergang in die breite Thalsohle musste unterhalb der Enge eine schuttkegelartige Aufschüttung erzeugen.

2. Die Biele.

Ihre Diluvialgeschichte ist im Abschnitt III in den allgemeinen Zügen dargestellt worden. Indem ich darauf verweise, möchte ich hier noch vor Allem betonen, dass die Geschichte des oberen Bielelaufes im Verein mit dem Querdurchbrechen des Gneisses vom Biele-Gebirge und der südlich von ihm sich erstreckenden Hornblende- und Glimmerschiefer zur Zeit der ersten Anlage des Thales das Vorhandensein einer Senke bei Seitenberg und Landeck und eines das heutige Bielegebirge überragenden Höhenrückens auf dem rechten Ufer nöthig macht. Dieser Rücken muss nordöstlich der der heutigen Wasserscheide folgenden Landesgrenze, aber im Allgemeinen ihr parallel sich erstreckt haben.

Weisse Biele.

Das Quellgebiet bilden die breiten Bergrücken der Saalwiesen, des Tietzhübels, Formberges (Wiesenberges) und Wetzsteinkammes (Fichtlich). Die beiden ersteren bauen sich aus nordöstlich bis östlich streichenden Hornblendeschiefern auf, ihre Kammlinie verläuft trotzdem aber in SO.—NW.-Richtung und endigt in den Rothen Sümpfen. Bei den Rücken des Formberges und Wetzsteinkammes dagegen fällt die Kammlinie des Gebirges und die Streichlinie (SW.—NO.) der Schichten (hier Quarzite, Quarzitschiefer und Glimmerschiefer) zusammen. Längs der Kammlinie nehmen Sümpfe und Moore zu beiden Seiten, insbesondere aber auf der stark bewaldeten preussischen und in den flachen, sattelförmigen Einsenkungen, einen breiten Raum ein. Aus diesen Sumpfflächen, deren Ursache in dem Vorhandensein von kleinen Quellen, in einem wenig durchlässigen Untergrunde, einer flachen Neigung der Abhänge, einem starken Schutz vor Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit durch dichte Bewaldung und üppige Bodenvegetation (Kresse, meterhohe Farne u. s. w.) liegen mag, sammeln sich da, wo die Abhänge steiler werden, kleine Wasserläufe, der Saalwiesen-Graben, das Langflössel, der Formberggraben, die Weisse Biele. Das Langflössel stammt aus einer eigentlichen Quelle im Quarzitschiefer, deren Wassermenge anfangs September noch auf 3 bis 4 Sec.-Liter geschätzt wurde.

Hier möchte ich auf das Zustandekommen der obersten Aufschüttungen an den Vereinigungen der Quellbäche näher eingehen.

Die in dem dicht bewaldeten, zwischen 1000 und 1150 Meter gelegenen Gebiete oberflächlich abfliessenden Niederschläge vermögen den mitgeführten Schutt bei dem geringen Gefälle nicht allzuweit fortzubewegen und so bilden sich schon am Zusammenfluss der kurzen Thalrinnen (Weisse Biele und Formbergsgraben im Langenflössel und bei der Baude) nicht unbeträchtliche Anhäufungen von grobem Gesteinsschutt. Die immer am Zusammenfluss zweier Thäler auftretenden Schuttmassen werden vornehmlich desswegen hier nicht weiter bewegt, weil sich durch das mehr oder minder stumpfwinklige Aufeinander-

prallen zweier Ströme deren Geschwindigkeit gemindert hat. Daher muss das mitgerissene Schuttmaterial der geringeren Stosskraft entsprechend in seinen grösseren Elementen liegen bleiben. Alsbald werden sich unterhalb des Zusammenflusses die aus dem stumpfwinkligen Zusammentreffen entstehenden Wirbelbewegungen im Wasserstrom ausgeglichen haben und man sieht daher unterhalb der Vereinigungen die gesammte, in möglichst gleicher Bewegungsrichtung sich befindliche Wassermasse in der Lage, eine grössere durch Vereinigung gesteigerte Stosskraft zu äussern, die sich in dem Mangel an Ablagerung, d. h. in der Bildung einer reinen Erosionsstrecke, ausdrückt.

Der Thalschutt der Weissen Biele bei der Baude zeigt Gerölle von Hornblendeschiefer und Quarzit, erstere bis 0,70 Durchmesser, vereinzelt auch Glimmerschieferbrocken, aber nur von sehr geringer Grösse. Eine Schichtung ist nicht erkennbar, obwohl zwischen den grossen Geröllen viel grauer, glimmerführender Sand, vornehmlich von Quarz, zertrümmertem Glimmerschiefer und Gneiss vorhanden ist. Es scheint auffällig, dass neben den grossen Blöcken so viel kleiner Grus im Schutt sich bemerkbar macht, also Material, das der starken Stosskraft des Wassers entsprechend erst viel weiter thalabwärts zur Ablagerung gelangen müsste. Man muss hier wohl annehmen — und das dürfte für das Auftreten von Sand zwischen groben Blöcken im Allgemeinen gelten —, dass durch die an den Zusammenflüssen im Quellgebiet entstehenden Wirbelbewegungen und Reibungen sowohl in den höheren Schichten des Stromes als in der Nähe der Sohle und an den Wänden viele todte Stellen mit geringer Stosskraft oder geringer Geschwindigkeit entstehen und dadurch auch feineres Material, kleiner Kies und Sand, zwischen den grossen Blöcken zum Niedersinken kommt.

Die weiter unterhalb der Vereinigungen wieder wachsende Gesammt-Stosskraft wird sich nun in vielen Fällen in den an den Vereinigungen niedergesunkenen Schutt rückwärts einschneiden, eine Rinne graben und so entstehen die Terrassen im Schutt, wie man sie bei der Weissen Biele zum ersten Mal unterhalb der Einmündung des Schindelgrabens, theil-

weise auch am rechten Ufer unterhalb der Mündung des trockenen Urlichgrabens sieht.

Der nach rückwärts einschneidende Strom wird in Folge seiner grösseren Stosskraft die kleineren Theile des Schuttes (kleiner Kies und Sand) zwischen den grösseren Geröllen aufnehmen und thalabwärts weiter tragen. Auf diese Weise wird doch ein natürlicher Seigerungsprocess in den Ablagerungen eintreten.

Von der Einmündung des Saalwiesengrabens abwärts ist das Bachbett mehrere Meter tief in den groben Schutt eingerissen. Die dem Bachbett zugewandten Böschungen des Schuttes sind durchweg offen und kahl und liefern durch Nachrutschen und Unterspülen fortwährend Geschiebematerial für den Bach, dessen Lauf durch eben diese offenen Böschungen, die Windungen, mitgerissene Baumstämme, die grossen Blöcke und den Mangel gänzlicher Ufersicherung einen ausserordentlich wilden und zerrissenen Eindruck macht. Am linken Ufer der Weissen Biele unterhalb Tännlichflössel erhebt sich der den Fluss begleitende Schuttstreifen mit ungesicherter Böschung 5—6 Meter über das Bachbett. Er wird kaum mehr von dem Hochwasser bedeckt werden und ist daher als jüngste diluviale Ablagerung aufgefasst worden.

Es erübrigt noch zu bemerken, dass von der Vereinigung der Weissen Biele und Langflössel (Baude) abwärts, vornehmlich aber auf der Geröllaufschüttung selbst Hunderte von Cubikmetern Brennholz, auch Stämme in langen Reihen 1—3 Meter über dem Flussbett am Weg aufgeschichtet waren (30. Juni 1893).

Von der Mündung des Schindelgrabens abwärts zeigt das Thal ein ebenfalls zerrissenes Bett, der Thalschutt dagegen ist hier meist mit hohem Holz bewachsen und befestigt. Gegen die Einmündung des Schwarzen Grabens hin verengt sich das Thal im Querdurchbruch durch die grobbankigen und dem Zerfall stark widerstehenden, grobkörnigen Hornblendegesteine bis zu einer kurzen Erosionsstrecke.

Der Schwarze Graben bringt bei steilem Gefälle im Glimmerschiefer eine grosse Menge kleinen Gerölles und Sand

dieses Gesteins, das zum bedeutenderen Theil von der Weissen Biele aufgenommen und weiter fortgetragen wird. Der an seiner Mündung gebildete Schuttkegel hat einen kleinen Umfang. Von hier ab erweitert sich das Thal etwas und erhält eine ziemlich ebene Thalsohle, aus der sich, vor dem Wasserstoss durch einen aus Glimmerschiefer bestehenden Felsvorsprung geschützt, eine Terrasse abhebt.

Die Ende Juni 1893 beobachteten Wassermengen wurden am Zusammenfluss der Weissen Biele mit dem Langflössel auf 120 Sec.-Liter und vor Aufnahme der Schwarzen Biele auf 350 Sec.-Liter geschätzt. Etwa zwei Monate später wurde die vereinigte Wassermenge am erstgenannten Ort bei der Baude noch etwa 30 Sec.-Liter stark beobachtet. Dieser letzte Werth dürfte den im August und September an anderen Stellen beobachteten Verhältnissen besser entsprechen.

Das Niederschlagsgebiet der Biele beträgt 9,68 Quadratkilometer, welche sich auf durchaus bewaldete, sehr niederschlagsreiche Höhen zwischen 750 und 1125 Meter vertheilen. Das Gefälle gestaltet sich von oben nach unten pro Kilometer wie folgt: 67 (Aufschüttung), nach der Einmündung des Langflössel 47 (Erosion und Aufschüttung), 44 (Aufschüttung), 43 (Erosion und Aufschüttung), 40 Meter (Aufschüttung)

Schwarze Biele.

Das Quell- und Flussgebiet gehört dem ostnordöstlich streichenden Gneiss ganz an, dessen breite, flachwölbige Rücken an den Sätteln und Pässen moorig sind. Die eigentliche Schwarze Biele entstammt den breiten Sumpfflächen zwischen dem Hohen Urlich und den Roten Sümpfen, einem an Quellen ziemlich reichen Gebiet. Auffällig in Bezug auf ihre Höhenlage und die geringe Neigung des Gehänges oberhalb der Ablagerung ist die breite Anhäufung von grobem Schutt (von 0,5—1,10 Meter Durchmesser), aus theilweise abgerollten Brocken von grob- und feinkörnigem Gneiss neben einzelnen von Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer bestehend, wie sie sich zur Linken des Bachbettes bis etwa 4 Meter über

demselben bemerkbar macht. Daran schliesst sich abwärts nach einer kurzen Erosionsstrecke der nicht unbeträchtliche Schuttkegel des Stamprichtgrabens, den die Biele nicht bewältigen kann und dem sie daher nach NO. ausweichen muss. Die zunächst tiefere Strecke der Schwarzen Biele zeigt sich bis in die Nähe des Grauen Steins meist sehr eng und nahezu schluchtig, besonders in denjenigen Thalstrecken, welche quer zum Streichen gerichtet sind, ober- und unterhalb des Stamprichtgrabens. Man sieht auch hier wie sonst im gefalteten Gebirge, dass streichende Abhänge nicht jene Quergliederungen in mehrere Sammelwannen aufweisen, wie quergerichtete Lehnen, bei denen weichere Lagen in Folge des raschen Wechsels öfters zur Runsen- und Thalbildung Anlass geben. Vom Grauen Stein ab beginnt eine Verbreiterung der Thalsohle und eine ziemlich starke Aufschüttung, die bei der Mündung in die Weisse Biele eine etwas geringere (bis 0,5 Meter Durchmesser) Grösse der vorwiegend aus Gneiss neben grösseren Blöcken von Quarzit und vereinzelten kleineren von Glimmer- und Hornblendeschiefer bestehenden Gerölle zeigt, als die Weisse Biele. Ihre Gerölle erreichen hier noch 1 Meter Durchmesser und bestehen meist aus grobkrystallinen Hornblendeschiefern (von den Saalwiesen), untergeordnet und kleiner sind feinkörnige Hornblendeschiefer, Glimmerschiefer, Quarzitschiefer, Quarzite, Gneisse. Es zeigt sich also die Stosskraft der Weissen Biele als die stärkere.

Ein bedeutender Schuttkegel, der heute 6—8 Meter über das Flussbett an der Mündung beider Bielen ragt, wurde in jüngstdiluvialer Zeit wesentlich von der Schwarzen Biele unter Mitwirkung des Platzengrabens aufgehäuft. Er wurde durch den Stoss der Weissen Biele in jüngster Zeit angeschnitten und ein Theil seines Materiales durch die vereinigte Biele weitergeführt.

Die Bette der Weissen und Schwarzen Biele, vornehmlich der ersteren, sind in der Umgebung der Vereinigung mit schrägen und ziemlich senkrechten Trockenmauern (behauene Blöcke mit durch Humus ausgefüllten Fugen) begrenzt und dabei auch wesentlich erweitert worden.

Die Wassermenge der Schwarzen Biele wurde am 1. Juli 1893 vor der Mündung auf 200 Sec.-Liter, vor Einmündung des Goldflössel am gleichen Tag auf 100 Sec.-Liter, am 12. Juli jedoch nur mehr auf 30—40 Sec.-Liter geschätzt. Die Wasser von der Rothen Hand und vom Goldflössel entstammen dem reichen von WSW. nach ONO. gerichteten Quellenzug vom Trotzigen Hügel—Schwarzeberg—Platzenberg.

Das durchaus bewaldete Niederschlagsgebiet misst 7,08 Quadratkilometer zwischen 750 und 1100 Meter und einem jährlichen Niederschlag von 900—1000 Millimeter. Das Gefälle beträgt pro Kilometer von oben nach unten 96 (Sammelwanne im streichenden Lauf), 62 (Erosion und Aufschüttung), 56 (Erosion und Aufschüttung), 32 Meter (Aufschüttung vor der Einmündung in Weisse Biele).

Vereinigte Biele.

Das Thal engt sich unterhalb der Vereinigung in den grobbankigen Hornblendeschiefern ein. Das Bett ist im Bereich der königlich-prinzlichen Verwaltung, also etwa bis zum Forsthaus Bielendorf, durch 1—1,5 Meter hohes, schräges, trockenes Mauerwerk begrenzt und stellenweis bis zu 10 Meter Breite erweitert. Mit dem Eintritt in die Gemarkung Bielendorf hören die Kunstbauten auf, das Thal erweitert sich bei der Mühle und zeigt hier durch deutlich erkennbare verlassene Bette, durch Anhäufung von sehr grobem Geröllmaterial und den Mangel jeder Art von Ufersicherung, dass von der obersten Mühle abwärts noch in jüngster Zeit bedeutende Veränderungen im Lauf und Bett vor sich gegangen sind. Das Gefälle der Thalfurche entspricht hier der Aeusserung einer hochgesteigerten Stosskraft des Wassers. Mitten in die beim Forsthaus beginnende Thalerweiterung und Aufschüttung sind eine Reihe von Häusern gebaut. Diese und besonders die oberste Mühle (Brettsäge) sind bei gesteigerter Stosskraft (Hochwasser) grossen Gefahren ausgesetzt. Von der zweiten Säge abwärts nimmt das Thal einen ziemlich dem Streichen der Glimmer- und Hornblendeschiefer folgenden nordnordöstlich gerichteten Lauf an und behält hierbei den bisherigen Charakter, ausgeprägt

durch häufige Bettverlegungen und dazwischenbleibende höhere Thalstufen (Terrassen) bei, wenn auch in etwas geminderter Weise, wie die abnehmende Grösse der Gerölle zeigt.

Einen Kilometer unterhalb der Kapelle Bielendorf kehrt das Thal seine Richtung nach NW. und durchbricht die nordöstlich streichenden Gneisse und Glimmerschiefer quer. An der Wendung verschmälert es sich im quarzreichen Glimmerschiefer etwas, erweitert sich aber weiter unterhalb in Folge des durch den kräftigen Reflex gesteigerten Seitenstosses im leichter abzutragenden Glimmerschiefer wieder, um sich beim Eintritt in den grobbankigen, flaserigen Gneiss gegen die Mündung des Höllenflössels wieder zu verengen.

Die Ränder der Thalsohle haben im ganzen Lauf eine Terrassenform, als Folge der seitlichen Erosion. In den erweiterten Glimmerschieferstrecken tragen die Terrassen mitunter dünne Decken von jungdiluvialen Schottern. Solche Einengungen sind zumeist mit Aenderungen der Richtung des Thales oder mit Bögen desselben verbunden. Bis hierher bleibt das Thal ein Querdurchbruch durch die Gneissschichten. Charakteristisch ist das Ausweichen des Hauptthales in der Richtung einmündender grösserer Seitenthäler. Die Erscheinung erklärt sich durch die vor und an der Mündung des Seitenthales erfolgende Aufschichtung grober Schuttmassen, deren Material der Hauptstrom nicht immer bewältigen kann und daher dessen Bett in der Stossrichtung des Seitenthales ablenkt, z. B. am Schuttkegel des linken Ufers 1,5 Kilometer oberhalb der Neu-Gersdorfer Kirche und an der Mündung des Koblitzbaches. Jener beweist sein jüngeres Alter durch die schwächeren Bogen auf dem rechten Biele-Ufer, dieser hat den jungdiluvialen Bielelauf schon zum seitlichen Ausweichen gezwungen.

Die vielen alten Bette in dem groben Thalschotter, die Stosskurven an den Steilböschungen der Thalränder zeigen, dass der Fluss an Stosskraft und damit auch an Schädlichkeit nicht verloren hat.

Im Wirkungsbereich von Alt- und Neu-Gersdorf hat man an mehreren Stellen versucht, durch 1—1,5 Meter hohe, meist

ziemlich senkrechte Aufschichtung von grossen Rollstücken eine Art Ufersicherung zu ermöglichen. Die steile Stellung der Mauern und die geringe Bindung der mehr oder minder runden Blöcke verhindert die Stabilität der einzelnen Blöcke und damit die Dauerhaftigkeit der ganzen Sicherungsanlagen selbst. Diese Blockmauern rutschen alsbald zusammen, verengen dadurch das Querprofil und tragen so örtlich zu einer gesteigerten Stosskraft und grösserem Schaden bei.

Die Geschiebe im Bielebett bei Neu-Gersdorf sind hellgraue, mittelkörnige, glimmerreiche Gneisse (bis 0,5 Meter Durchmesser), hellgraue und weisse, glimmerige Quarzitschiefer, dunkle Hornblendeschiefer, granitisch körnige Gneisse und ganz vereinzelt kleine Brocken von Glimmerschiefer.

Das Gefälle beträgt pro Kilometer von der Vereinigung ab: 30 (Thalverengung, Aufschüttung), 25 (geringe Thalerweiterung, Aufschüttung), 22 (desgleichen), 14 (Querthal im Glimmerschiefer, Aufschüttung), 22 (Verengung der Querstrecke im Gneiss, Aufschüttung), 27 (desgleichen), 23 (Erweiterung der Querstrecke), 19 Meter (Einmündung des Koblitzbaches, streichende Thalstrecke). Von dem 14,5 Quadratmeter grossen Niederschlagsgebiet zwischen der Vereinigung der beiden Bielen und der Koblitzbach-Mündung gehören rund 10 Quadratkilometer dem Gneiss an, der Rest vertheilt sich auf Glimmer- und Hornblendeschiefer.

Koblitzbach.

Sein ganzes Niederschlagsgebiet steht im nordöstlich streichenden Gneiss, ist zum grössten Theil dicht bewaldet, niederschlagsreich und reicht von 577 Meter bis 1062 Meter Meereshöhe. Das Niederwasser setzt sich vornehmlich aus den Quellen der Hinteren und Vorderen Koblitz zusammen. Der vereinigte Lauf ist gerade und senkrecht auf den Hauptfluss gerichtet. Die oberste Schuttanhäufung kommt in der Hinteren Koblitz an der Vereinigung des Tiefenloches mit dem Salzgraben zustande. Nach mehreren Hundert Metern reiner Erosionsstrecke füllt ein etwa 30—50 Meter breiter Schuttstrom von meist feinkörnigem, kantengerundeten, bis 0,70 Meter im Durch-

messer grossen Gneissblöcken das Bett der Hinteren Koblitz aus. In diesen Schutt hat sich das Bachbett wieder etwa 3 Meter tief eingegraben. Ausserordentlich bedeutend ist die an der Mündung der drei Quellbäche entstehende Aufschüttung von grobem ungeschichtetem Gneissschutt. Die grösseren Blöcke desselben entstammen der Mittleren und Hinteren Koblitz. Der Schutt der Vorderen zeigt unten wenige Gerölle, die über 0,3 Meter Durchmesser hinausreichen, dazwischen aber viel kleinen Kies und Sand.

Der vereinigte Bach schneidet sich bereits von einer unterhalb der Mühle beginnenden Erosionsstrecke aus nach rückwärts in den Schuttkegel ein und verläuft unter spitzem Winkel zum Streichen des Gneisses zum Hauptthal. Der verhältnissmässig geraden Richtung des Koblitzbaches entsprechend ist der Seitenstoss des Wassers ein geringer, das Thal daher schmal, und dem Verticalstoss bei starkem Gefälle entspricht die beträchtliche Anhäufung von grobem Schutt an der Mündung in die Biele, welche sich unfähig erweist, denselben weiter zu befördern und ihn daher umgeht.

Das gesammte Niederschlagsgebiet des Koblitzbaches beträgt 6,08 Quadratkilometer und das Gefälle der Thalfurche pro Kilometer in der Hinteren Koblitz oberhalb der ersten Schuttablagerung 200 (Sammelwanne und Erosion), 80 (Aufschüttung und Schuttkegel an der Vereinigung), nach der Vereinigung der drei Quellbäche 75 (Erosion und Aufschüttung in Thalverengung) und vor der Mündung 54 Meter (Aufschüttung und Schuttkegel an der Mündung).

Die Wassermenge war vor der Mündung Ende Juni 60 bis 70 Sec.-Liter, bei der Mühle in der Nähe des Forsthauses Mitte Juli noch etwa 20 Sec.-Liter.

Biele bei Alt-Gersdorf.

Eine ausserordentlich durchfurchte und zerrissene Thalsohle zeigt die Biele im Bereich von Alt-Gersdorf unterhalb der Einmündung des Koblitzbaches. Die Erscheinung mildert sich gegen Gompersdorf nur unbedeutend. Aus den ausgedehnten Versumpfungen unterhalb der Quellen bei Ruine Karpenstein

und an der Schlosslehne, nördlich Alt-Gersdorf, sowie am Nord-Abhang des Kahleberges, südöstlich Gompersdorf, erhält die Biele kleine, aber nicht sehr in ihren Mengen schwankende, d. h. selten versiegende Zuflüsse von 20 Sec.-Liter am rechten und 10 Sec.-Liter am linken Ufer. Nennenswerthe Aufschüttungen sind nicht vorhanden und grösseres Geschiebematerial wird dem Hauptthal nicht zugeführt, wie das Fehlen von augenfälligen Schuttkegeln an den Mündungen zeigt. In dem Niederschlagsgebiet der beiden kleinen Zuflüsse, besonders in demjenigen von Karpenstein und Schlosslehne herabkommenden, wirken die ausgedehnten Moorflächen wie ein Schwamm und vertheilen den Abfluss auf grössere Zeiträume.

Das Gefälle gestaltet sich von der Einmündung der Koblitz ab pro Kilometer wie folgt: 17 (Aufschüttung auf der sehr durchfurchten Thalsohle), 12 (ebenso), 14 (ebenso, Einmündung des Nebenbaches rechts), 15 (Aufschüttung in starker Thalverengung), 13 (Aufschüttung in örtlicher Thalerweiterung), 11 Meter (Verengung unterhalb Mühlbachmündung). Der Zuwachs an Niederschlagsgebiet zwischen beiden Mündungen beträgt 16,25 Quadratkilometer und vertheilt sich fast ausschliesslich auf Gneiss.

Mühlbach.

Die allgemeine Richtung des grossen und kleinen Mühlbaches folgt annähernd dem Streichen des Gneisses und Glimmerschiefers. Der vereinigte Bach schliesst sich ebenfalls der Lagerung des Letzteren an, die sich indessen gegen Gompersdorf mehrfach ändert. Er besitzt ein Niederschlagsgebiet von 11,04 Quadratkilometer, dessen grössere Hälfte einem sehr niederschlagsreichen, durchaus bewaldeten Gebiet zwischen 800 und 1000 Meter Meereshöhe angehört. Davon entfallen vielleicht 3—4 Quadratkilometer auf sehr wenig durchlässigen Gneiss. Die Menge des Niederwassers wurde Ende Juni auf 60 Sec.-Liter, Mitte Juli auf 40 Sec.-Liter geschätzt und dürfte nicht allzu viel unter letztere Zahl bei fortdauernder Trockenheit heruntersinken, weil die beiden Bäche aus ziemlich starken, an dichtbewaldeten, nach

N. gerichteten Abhängen entspringenden, Quellen gespeist werden.

Der grosse Mühlbach zeigt an der Vereinigung der Quellbäche bedeutende Aufschüttung von grobem Gneissschutt, in die sich der Wildbach wieder ein mehrere Meter tiefes Bett eingegraben hat. Darunter folgen wie üblich schmale, sich der VForm nähernde Strecken, beim grossen Mühlbach von bedeutender Länge. Nach der Vereinigung mit dem kleinen Mühlbach erfolgt eine ziemlich unvermittelte bedeutende Thalerweiterung und damit auch eine beträchtliche Aufschüttung, deren Fläche, nach den zahlreichen alten Läufen zu schliessen, von häufigen Zerstörungen und Ueberfluthungen heimgesucht werden muss. Das Gefälle nimmt rasch ab und so verliert sich die Zerrissenheit des Ueberschwemmungsgebiets trotz seiner Verschmälerung. Etwa 1,5 Kilometer vor der Mündung in die Biele treten bereits in den jüngsten Aufschüttungen so beträchtliche Schichten von grobem Sand auf, dass die oben erwähnte Milderung der Stosskraft ihre volle Bestätigung findet. 5—600 Meter oberhalb der Mündung dagegen nimmt die Thalsohle, wohl unter dem Einfluss der höheren Stosskraft des neu hinzugekommenen Wasserlaufes vom Pfaffensteig, wieder ein unruhigeres Aussehen an.

Der kleine Mühlbach hat seinem geringeren Niederschlagsgebiet entsprechend in der Nähe des Forsthauses bereits sein Gefälle so verringert, dass es auch hier schon zur Aufschüttung von groberem Sand, neben Kies natürlich, kommt.

Das Gefälle beträgt pro Kilometer im grossen Mühlbach von der obersten Aufschüttung ab: 95 (Sammelwanne und Erosion), 70 (Aufschüttung), 67 (Aufschüttung im sehr engen Thal, fast reine Erosion), 68 (desgleichen), 40 (Thalerweiterung und Schuttkegel), 30 Meter (Thalverengung und -Erweiterung vor der Mündung). Ablagerungen der niederen Terrasse zeigen sich schon an der Vereinigung bei Mühlbach.

Mohrau oder Mohre.

Von ihren Quellbächen gehören Schwarzer Graben und Dem-Wasser-nach (Mariannenstrasse) dem Gneissgebiet an.

Beide folgen in der Hauptrichtung dem Streichen der Schichten und entbehren hier wie gewöhnlich bedeutender Seitenthäler. Ihr Lauf bildet daher nahezu gänzlich eine Vförmige Erosionsstrecke. Nur an ihrer Vereinigung werden zum ersten Mal grobe Schuttmassen aufgeschüttet. Der dritte Quellbach, der bedeutendste und wasserreichste, der Zwieselgraben, gehört im oberen Theil dem Glimmerschiefergebiet an, er zeigt hier weniger starkes Gefälle; die ersten Aufschüttungen von mässig grobem Korn treten am Zusammenfluss des rechten und linken Grabens auf.

Der letztere wird wie der Schwarze Graben aus den sumpfigen und quellenreichen Gebieten am Rothen Kreuz und Hohen Urlich gespeist. Die obersten Läufe der beiden Zwieselgräben folgen dem Streichen bis zur Vereinigung. Die Thalstrecke weiter abwärts ist indess quer zur Schichtung gerichtet, Vförmig und ohne Aufschüttung. Der untere nordnordwestlich gerichtete Lauf schliesst sich an das Streichen des Gneisses an und zeigt einen schmalen Schuttstrom im Bett. Der vereinigte Bach folgt nach einem kurzen Querdurchbruch dem Streichen des Gneisses und die Thalsohle zeigt hier alle Eigenschaften der groben Aufschüttung.

Das Gefälle zeigt pro Kilometer folgende Werthe: Dem-Wasser-nach: 84 (Sammelwanne und Erosion im Gneiss), 62 Meter (Erosion im Gneiss); beim rechten Zwieselgraben: 113 (Sammelwanne und Erosion im Glimmer- und Hornblendeschiefer), 78 Meter (Vereinigung, Erosion in den nämlichen Schiefern), 57 Meter (Aufschüttung im Gneiss); an der vereinigten Mohrau: 39 (Aufschüttung), 33, 33, 26 Meter (Thalerweiterung); nach der Aufnahme des Kamnitzbaches: 17 und bei der Klessenbach-Mündung 15 Meter.

Das Niederschlagsgebiet der 3 Quellbäche beträgt zusammen 7,32 Quadratkilometer, ist durchaus bewaldet und vertheilt sich auf Höhen zwischen 700 und 1070 Meter. Etwa 2,5 Quadratkilometer entfallen auf Glimmerschiefer, der Rest auf Gneiss. Das Niederschlagsgebiet der unteren vereinigten Mohrau beträgt 9,20 Quadratkilometer, gehört dem Gneiss an und ist zu 6,5—7 Quadratkilometer bewaldet. Die

Wassermenge wurde an der Vereinigung der Quellbäche auf 75 Sec.-Liter (Dem-Wasser-nach 20, Schwarzer Graben 10, Zwieselgraben 40), an der Mündung auf 120 Sec.-Liter, Mitte Juli geschätzt.

Bei Mutiusgrund schüttet der Schindelgraben, aus dem Gneiss kommend, einen beträchtlichen Schuttkegel auf, welcher den Hauptfluss zum Ausweichen zwingt. Nur wenig abwärts stellen sich am linken Ufer bereits Schotter der niederen Terrasse ein.

Die Gerölle erreichen bei Wilhelmsthal 0,20 Meter Durchmesser und bestehen vorwiegend aus feinkörnigem Gneiss, vereinzelt aus Glimmer-, Graphit- und Hornblendeschiefer oder Quarzit. Unmittelbar vor der Vereinigung wurde in der Thalerweiterung bei Wilhelmsthal vom letzten Hochwasser ein ziemlich sandreicher Kies aufgeschüttet.

Ufersicherung und Kunstbauten am Bachbett sind nur in unmittelbarster Nähe der grossen Terrasse vorhanden. An der Vereinigung des rechten und linken Zwieselgrabens und im letzteren selbst sind noch Reste eines Schleusendammes vorhanden.

Die Erosionsstrecke des Schwarzen Grabens steht, fast dessen gesammte Länge einnehmend, im Gehängeschutt und bietet für das Seite 124 Gesagte ein treffendes Beispiel.

Kamnitzbach.

Bei der Betrachtung der Oberflächenformen in der Umgebung der Wasserscheide fällt es auf, dass die nach S., nach Stubenseifen und Altstadt gerichteten Bäche ein grösseres Gefälle haben als die des Bielegebietes. Das legt den Gedanken nahe, dass die zur March gerichteten Wasserläufe (Steinbach, Graupabach) ihr Niederschlagsgebiet auf Kosten des Kamnitzbaches und der Mohrau gegen diese vergrössert haben.

Der Kamnitzbach folgt in seiner fast geraden S.—N.-Richtung durchaus dem Schichtenstreichen des Gneisses. Die quer dazu gerichteten Nebenthäler, ausnahmslos tief eingerissene **V**förmige Erosionsstrecken (Runsen), schütten an ihrer Mündung bedeutende Mengen von sehr grobem ungeschichtetem Gesteins-

schutt an, der von den Schuttkegeln aus abwärts die Thalsohle bedeckt. An die Einmündung des zweiten Schneegrundes schliesst sich ein der reinen Erosionsstrecke sich nähernder Thallauf, ebenso an die Mündung des Schwarzen Grabens. Von Forsthaus Kamnitz ab beginnt eine kaum unterbrochene Aufschüttung von grobem Gneissschutt. Das Bett ist von hier ab und innerhalb der Gemeinde Kamnitz, besonders in der Nähe der Thalstrasse seitens der königlich-prinzlichen Forstverwaltung vielorts durch ziemlich senkrechte Mauern aus kantigen und eckigen Gneissblöcken eingefasst und dabei auch erweitert worden.

Die geringe Gliederung der streichenden Gehänge auf beiden Ufern wird hier ziemlich auffällig. Nur der Abhang des Grossen Schneeberges zeigt, wohl unter dem Einfluss des höheren Gebirges, eine stärkere Modellirung des Abhanges. Die Einschnitte des Espig, die Einsattelung bei Kohlhaue, sowie der Lauf des Rotheflosses liegen in der Verlängerung der Störung Zechenberg und wohl auch noch in deren Wirkungsbereich.

Das Niederschlagsgebiet umfasst 13,75 Quadratkilometer, wovon 10,5 Quadratkilometer etwa auf durchaus bewaldetes Gebirge zwischen 800 und 1425 Meter Höhe kommen. Die abfliessende Wassermenge wurde Mitte Juli auf 100 Sec.-Liter geschätzt.

Das Gefälle berechnet sich pro Kilometer wie folgt: 80 (Erosion und Aufschüttung an der Vereinigung von Tiefen Loch und 3. Schneegrund), 68 (Aufschüttung bei Einmündung des 2. Schneegrundes), 48 (Aufschüttung und Erosion), 28 (Aufschüttung in Thalerweiterung), 32 (Aufschüttung), 35 (in Thalerweiterung).

Klessenbach.

Das Thal folgt, von einer etwa 1 Kilometer langen Strecke oberhalb Colonie Neu-Klessengrund abgesehen, durchaus dem Streichen des Gneisses, welches im oberen Thalgebiet süd-nördlich, im unteren westöstlich oder ostnordöstlich gerichtet ist. Wie beim Kamnitzbach nimmt der Grosse Schneeberg einen wesentlichen Antheil am Niederschlagsgebiet.

Der gerade Oberlauf des Klessenbaches zeigt sich im Allgemeinen als reine Erosionsstrecke von **V**förmigem Querschnitt. Vielorts ist das Bachbett tief in den den Fuss der Lehnen bedeckenden Gehängeschutt eingerissen, dessen Blöcke aus Gneiss, quarzreichem Glimmerschiefer und Quarzit bestehen. Bei der Wendung des Thales nach NO. beginnt eine wenig mächtige Aufschüttung, die aber bei Einmündung des Rotheflosses in der unter dessen Mitwirkung entstandenen Thalerweiterung beträchtlichen Umfang annimmt. Bedeutende Massen von Schutt hat der Buschwiesengraben an seiner Mündung aufgehäuft. Der Bach hat sich bereits in diese Aufschüttungen bei Colonie Neu-Klessengrund eingegraben.

Nach der Vereinigung der Nebenbäche mit dem Klessenbach beginnt dieser eine gesteigerte Verticalerosion, die sich in der schmalen, der Erosionsstrecke genäherten Aufschüttung im widerstandsfähigen Gneiss gegen Klessengrund hin bethätigt. Im unteren Theil des Ortes erfolgt da, wo dies Thal wieder dem Streichen des Gneisses parallel eingegraben ist, eine starke Aufschüttung und gleichzeitig auch eine Thalerweiterung nach der Seite des Glimmerschiefergebietes hin. Am rechten Ufer hat hier der Bach die unten aus Gneiss und oben aus diluvialem Schotter bestehende steile Böschung angeschnitten. Aus beiden Gesteinsbildungen, besonders aber aus dem diluvialen Schotter gelangen durch Unterspülen und Nachbrechen nicht unbeträchtliche Mengen von Sinkstoffen und grobem Geröll in den Bach.

Das Gefälle beträgt pro Kilometer 200 (Sammelwanne und Erosionsstrecke), 101 (Erosionsstrecke), 72 (Aufschüttung), 45 (Aufschüttung), 35 (Thalerweiterung), 39 (Thalverengung im Gneiss), 40,5 (ebenso), 23,5 Meter (Thalerweiterung im Glimmerschiefer).

Das Niederschlagsgebiet des Klessenbaches misst 14,06 Quadratkilometer, wovon 12 Quadratkilometer etwa einem durchaus bewaldeten, sehr niederschlagsreichen Gebirge zwischen 600 und 1425 Meter Meereshöhe angehören. Etwa 6 Quadratkilometer entfallen davon in den etwas durchlässigeren Glimmerschiefer, der grössere Rest auf Gneiss. Die abfliessende

Wassermenge wurde Mitte Juli auf 150 Sec.-Liter geschätzt. Die bedeutendsten Zuflüsse entstammen dem dichtbewaldeten und mit durchlässigem Abhangsschutt hoch bedeckten östlichen Gehänge des Höhenzuges Grosser Schneeberg—Riemerkopf. In der Kalkklippe am Haustein tritt die im Schneeberggebiet und Bielegebirge vielleicht stärkste Quelle heraus.

Mohrau unterhalb Alt-Mohrau.

Der vereinigte Bach durchbricht in einer engen Thalstrecke den Glimmerschiefer beim Mohrhof unter ziemlich stumpfem Winkel, nimmt aber alsbald thalabwärts eine dem Streichen desselben entsprechende Richtung und damit eine bedeutende Thalerweiterung an. Die durch letztere verminderte Stosskraft des Hochwassers äussert sich in einer Aufschüttung feinerer Sinkstoffe, besonders von Sand. Indess tritt der Kies an vielen Stellen der Thalsohle noch hervor und die nicht eingeebneten alluvialen Terrassen und alten Bette zeigen, dass die sandige Aufschüttung eben erst begonnen hat. Die Grösse der Gerölle erreicht hier 20 Centimeter. In den königlich-prinzlichen Wiesen wird das Bett an mehreren Stellen durch 1 Meter hohe Dämme aus lockerem Steinmaterial an den Stosscurven eingeengt. Gegen die Mündung des Heudorfer Wassers zu wird das Thal wieder enger, die Stosskraft stärker; die sandige Aufschüttung fehlt hier. Das Gefälle zeigt pro Kilometer folgende Werthe: 15 (Klessenbachmündung, Thalverengung), 13,5 (Thalerweiterung im Glimmerschiefer), 14,5 Meter (Thalverengung oberhalb Seitenberg).

Heudorfer Wasser.

Die Quellen desselben gehören dem reichen Quellenzug an, welcher der Grenze zwischen Gneiss und Glimmerschiefer von Martinsberg über Weisswasser südlich an Heudorf vorbei folgt. Nach der Vereinigung der Quellbäche in der Sammelwanne[1]) folgt, wie üblich, die **V**förmige Erosionsstrecke im

[1]) Die Bezeichnung des ganzen Beckens von Heudorf als Sammelwanne scheint naturgemässer, als die Zerlegung desselben in ihre einzelnen Nebentrichter mit ihren zugehörigen Sammelwannen.

Thallauf, der sich mit geringer Unterbrechung noch in schärfster Weise der erosive Durchbruch durch den Gneiss unterhalb Johannisberg anschliesst. Während die Thalstrecke bei und oberhalb Heudorf dem Streichen des Glimmerschiefers parallel läuft, biegt sie mit ihrer obersten Erosionsstrecke in NO.-Richtung quer zum Streichen des Urgebirges um und verharrt in dieser Richtung bis zur Mündung. Erst unterhalb des Gneisses beginnt im Glimmerschiefer eine bis zur Mündung in die Mohrau ununterbrochene Aufschüttung von im Allgemeinen nicht sehr grobem Material, welches sich aus Quarzfels und Quarzit des Glimmerschiefers und Gneiss zusammensetzt. Das Thal selbst ist als Querthal im Allgemeinen nicht sehr breit. Der Unterschied zwischen der Abtragungsfähigkeit des Glimmerschiefers und des Gneisses prägt sich in der Neigung der Gehänge und der Weite der Thalsohle scharf aus.

Das Niederschlagsgebiet des Heudorfer Wasser misst 13,85 Quadratkilometer, wovon etwa 11—12 dem Glimmerschiefer, der Rest dem Gneiss angehören mögen; etwa 3 bis 4 Quadratkilometer des Gebietes sind bewaldet und auf niederschlagsreiche Höhen von 800 bis 1200 Meter vertheilt.

Die Wassermenge wurde anfangs Juni bei Johannisberg auf 60 und an der Mündung in die Mohrau auf etwa 100 Sec.-Liter geschätzt. Die verhältnissmässig starken und zahlreichen Quellen an wenig bestrahlten und stark bewaldeten steilen Nord- und Nordostgehängen sichern dem Heudorfer Wasser selbst in trockenen Jahren eine ziemlich bedeutende und nicht grossem Wechsel unterworfene Wassermenge.

Das Gefälle gestaltet sich pro Kilometer folgendermaassen: 62 (Sammelwanne, streichend im Glimmerschiefer bei Heudorf), 68 (Erosion quer zum Streichen im Glimmerschiefer und Gneiss), 59 (Erosion und Aufschüttung im Gneiss und Glimmerschiefer), 53 (Aufschüttung im Glimmerschiefer), 33 (desgleichen), 29 Meter (desgleichen). Die Gegensätze zwischen Sammelwanne und Erosionsstrecke, zwischen streichendem und quergerichtetem Thallauf prägen sich in diesen Zahlen gut aus.

Ein jungdiluvialer Schuttkegel eines linkseitigen Zuflusses prägt sich an dessen Einmündung aus; auch rechts

stellen sich vor der Mündung in die Mohrau niedere Terrassenablagerungen ein.

Biele von Seitenberg bis Landeck.

Die um die Mohrau verstärkte Biele nimmt nach der Vereinigung den von ersterer vorgezeichneten nördlichen Verlauf zunächst nordnordwestlich und dem Streichen der Schichten folgend, alsdann ziemlich quer dazu nach NO. gerichtet. Beide Strecken weisen eine breite Thalsohle mit einer östlich gelegenen, höheren und einer westlich sich hinziehenden, tieferen Thalsohle auf, ein Umstand, der für das Ueberwiegen der Stosskraft der Biele über diejenige der Mohrau spricht. Die höhere Thalsohle blieb bei dem Hochwasser vom 20. Juni 1883 unbenetzt und mag 3—4 Meter das Flussbett überragen. Die für mittlere Hochwasser noch bleibende breite Thalfläche zeigt an manchen Stellen im Bereich der Gemeinde Schreckendorf bis zu 0,3 Meter mächtigen, groben, glimmerreichen Sand als jüngste Aufschüttung. Die Stosskraft des Hochwassers hat also hier eine ziemliche Abschwächung erlitten; indess lässt die geringe Mächtigkeit der sandigen Aufschüttung nicht den Schluss zu, dass diese eine dauernde sein wird. Das Flussbett und dessen Ränder sind bei Schreckendorf ungesichert und die bei dem letzten grossen Hochwasser erzeugten Uferschäden an den Stosscurven legen die Nothwendigkeit einer Ufersicherung hier besonders klar. Das Altwasser des Wasserbetriebes der unteren Glasschleiferei in Schreckendorf wird auf der rechten Seite durch einen Damm festgehalten und im Bereich derselben Anlage sind Versuche zur Ufersicherung an mehreren Stellen zu beobachten. 250 Meter unterhalb der unteren Glasschleiferei trifft der nach NNO. gerichtete Stoss auf das 6—8 Meter hohe Steilufer, welches zu tiefst aus 4 Meter das Fluss überragendem, gelbbraun zersetztem, lockeren Gneiss und darüber lagerndem, etwa 3 Meter mächtigen Diluvium (unten grober Schotter bis zu 0,3 Meter Durchmesser, oben lockerer Sand) besteht. Das ganze Profil giebt bei Hochwasser reichlich Sinkstoffe für den Fluss ab, da es bis auf eine schmale Zone nahe der Oberkante, die mit Weiden befestigt ist, ganz entblösst ist. Am östlichen

Rand des entblössten Steilufers steht nach NO.—NNO. einfallender harter Gneiss in einem etwa 3 Meter hohen Felsen an, welcher, von W. her unterwaschen, in absehbarer Zeit abbrechen wird.

Der von hier nach NO. reflectirte Fluss erzeugt beim Anprall an das rechte Ufer an der Hauptstrasse nach der nördlichen Gemarkungsgrenze von Schreckendorf einen Abbruch des Ufers an der Stosscurve, welchem durch eine nicht genügende Vermauerung des Ufers vorzubeugen gesucht wird. Die Ufermauer muss, um dem Unterwaschen und Zusammenfallen Widerstand zu bieten, eine flache Böschung erhalten. Die Stosscurve wäre durch eine Verlegung und Erweiterung des Bettes nach W., beginnend etwa 300 Meter oberhalb der abbrüchigen Stelle, Hand in Hand mit der Herstellung einer aus grossen Gneissblöcken auf dem rechten Ufer aufzurichtenden schrägen Böschungsmauer zu umgehen.

Die Grösse der Gerölle im jüngeren Alluvium reicht hier bis 0,50 Meter Durchmesser. Ihrer Beschaffenheit nach sind es in abnehmender Häufigkeit und Grösse: Gneiss, Milchquarz und Quarzit, Quarzitschiefer, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Graphitschiefer. Der verhältnissmässig grössere Umfang der Gerölle als Ausdruck der grösseren Stosskraft des Wassers (vergl. das steigende Gefälle) erhält auch in den zahlreichen alten Betten unterhalb Schreckendorf einen Beleg.

Gegen Olbersdorf verschmälert sich die Thalfläche nicht unbeträchtlich, indem sie gleichzeitig wieder in den Gneiss eintritt. Das Flussbett hat jedoch in Olbersdorf und gegen Landeck zu eine den Hochwassermengen ziemlich entsprechende Breite und ist wenig beengt von künstlichen Einflüssen. Das Gefälle hat sich im Bereich von Olbersdorf gesteigert und daher die Verticalerosion etwas erhöht. Es beträgt von der Vereinigung von Biele und Mohrau ab pro Kilometer: 8 (Thalerweiterung), 7 (ebenso, dünne, sandige Aufschüttung), 9 (Thalverengung, Zunahme der Geröllgrösse), 10 (weitere Thalverengung bei Olbersdorf), 10 (desgleichen), 6 (Thalverengung, breites Niederwasserbett oberhalb Landeck), 6 Meter (desgleichen, Bad Landeck).

Man sieht gegen Landeck und im Bereich der Stadt den Gneiss fast ununterbrochen die Sohle des Flussbettes bilden, welches übrigens einen ziemlich grossen Querschnitt besitzt. Wäre letzteres nicht der Fall, dann würde sich hier in dem fast bis zur Erosionsstrecke verengten Thal eine stärkere Verticalerosion und Zunahme der Korngrösse der Aufschüttung geltend machen. Die Abtragung würde in Landeck vermindert werden können, wenn das Flussbett statt tiefer noch breiter wäre, weil dadurch die Stosskraft des Wassers vermindert würde.

Die Stadt Landeck liegt beinahe ganz im Bereich des Hochwassers.

Karpensteiner Wasser.

Das Niederwasser sammelt sich aus einem zum Streichen der Schichten quer gerichteten von SSO. nach NNW. verlaufenden Quellenzug Karpenstein — Leuthen und richtet sich im Allgemeinen mit seinem Oberlauf und der reinen Erosionsstrecke quer zum Streichen des Grundgebirges, im Unterlauf und der Aufschüttungsstrecke parallel zu demselben. Die Einsenkung bei Karpenstein zwischen der Wasserscheide an der Landesgrenze und den Höhen der Ruine und des Dreieckes hat das Aussehen einer Thalung, deren Richtung vermuthlich eine nördliche war. Demgemäss ist die Form der Sammelwanne eine eigenartige, zu beiden Seiten gegen die Erosionsstrecke normale steilere Gehänge, der Richtung des Hauptwasserlaufes entgegengesetzt eine sehr flache Mulde, der Rest der alten Thalung.

Das Niederschlagsgebiet misst 5,93 Quadratkilometer, von welchen etwas mehr als 5 Quadratkilometer dem Gneiss, der Rest dem Glimmerschiefer und Basalt angehören. Etwa die Hälfte des Niederschlagsgebietes mag bewaldet sein und diese Fläche vertheilt sich auf ziemlich niederschlagsreiche Nord- und Westgehänge zwischen 500 und 850 Meter Meereshöhe. Die abfliessende Wassermenge wurde Ende Juni auf 20 Sec.-Liter geschätzt. In der Thalerweiterung unmittelbar vor Bad Landeck (also oberhalb Marienbad) gelangen auch feinere, sandige Sinkstoffe zum Absatz.

Das Gefälle beträgt pro Kilometer 75 (oberste Erosionsstrecke und Aufschüttung im schmalen Querthal), 49 (Aufschüttung im Querthal und in der Thalerweiterung in der streichenden Glimmerschieferstrecke), 34 Meter (Aufschüttung in erweitertem streichenden Gneissthal in Sand übergehend, vor der Mündung Thalverengung).

Leuthener Wasser.

In der Hauptsache gehört dieser Lauf dem breiten Glimmerschieferstreifen an, welcher oberflächenförmig eine Einsenkung zwischen den beiderseitigen Gneissrücken bildet. Von dieser Einsenkung aus hat sich das Thal rückwärts tief in den Gneiss eingeschnitten.

Die Speisung des Niederwassers erfolgt im Allgemeinen aus der nördlichen Verlängerung des Quellenzuges Karpenstein—Leuthen—Heidelberg. Der Oberlauf richtet sich ziemlich quer zum Streichen des Gneisses und zeigt vor dem Verlassen desselben noch eine sehr scharf ausgeprägte und steile Erosionsstrecke im Steingrund, südlich vom Heidelberg. Mit dem Eintritt des Thales in den Glimmerschiefer beginnt eine ununterbrochene Aufschüttungsstrecke, deren Richtung im Allgemeinen dem Streichen des Grundgebirges folgt. Im unteren Lauf wird Sand aufgeschüttet.

Das Niederschlagsgebiet misst 7,02 Quadratmeter, hiervon mögen ungefähr 4,5 Quadratkilometer auf den Glimmerschiefer und der Rest auf Gneiss entfallen. Das fast ausschliesslich dem Quellenzug entstammende Niederwasser wurde Ende Juni auf 20 Sec.-Liter bei der Mündung in die Biele geschätzt. Nur ein geringer Theil des Gebietes ist bewaldet, etwa 1—1,5 Quadratkilometer.

Das Gefälle beträgt pro Kilometer 95 (Sammelwanne), 103 (Erosion im Querthal im Gneiss), 34 (Aufschüttung im streichenden Thal im Glimmerschiefer), 40 (ebenso), 32 (sandige Aufschüttung eingeleitet). Die geringe Stosskraft im Unterlauf gestattet die Aufschüttung eines Schuttkegels an der Einmündung des Zuflusses von Colonie Ueberschaar. Vor der Mündung tritt eine Thalverengung ein.

Rothe-Wiesen Wasser.

Es entstammt den sogenannten Rothen Wiesen (südwestlich Landeck), die eine sehr sumpfige, breite beckenartige Einsenkung im Glimmerschiefer bedecken. Die allgemeine Richtung folgt dem Streichen des Glimmerschiefers. Man darf das Gebiet der Rothen Wiesen selbst als Sammelwanne ansehen und die oberste Erosionsstrecke des Hauptthales am Schnitt desselben mit einer Verbindungslinie vom Wiedmuthsbusch zum Galgenberg suchen. Am SW.-Rand der Sammelwanne treten einige Quellen auf, welche das Niederwasser speisen, dessen Menge an der Mündung, Ende Juni, auf 12—15 Sec.-Liter geschätzt wurde. Das Niederschlagsgebiet misst 6,47 Quadratkilometer, ist fast nicht bewaldet und gehört mit über 5 Quadratkilometer dem Glimmerschiefer, der Rest dem Gneiss an. Die Aufschüttung ist im grössten Theil der eigentlichen Thalstrecke eine sandige, das Gefälle im Allgemeinen ein geringes, da das Niederschlagsgebiet sich auf Meereshöhen zwischen 420 und 680 Meter vertheilt. Es beträgt pro Kilometer 58 (Steile Wände der Sammelwanne), 12 (Aufschüttung am Boden der Sammelwanne), 13 (Erosion und Aufschüttung), 8 Meter (sandige Aufschüttung, Thalverengung vor der Mündung). Dadurch, dass das Hochwasserprofil im Bereich der Stadt Landeck bei der Brücke und den ersten Häusern künstlich eingeengt wurde, ergab sich oberhalb der Brücke an der Glatzer Strasse eine starke Stauung und Ueberschwemmung, deren gewaltsamer Ausgleich beträchtlichen Schaden verursachte.

Biele unterhalb Landeck.

Hier scheint das Hochwasser der Biele auf der höheren Thalsohle (3—4 Meter überm Flussbett) feinere sandige Sinkstoffe aufzuschütten, doch ist es nicht ausgeschlossen, dass die obere sandige Schicht Abschwemmmassen der anschliessenden sandig-lehmigen Diluvialterrasse darstellt. Beim Eintritt in den nordöstlich streichenden Gneiss verschmälert sich die Thalsohle bis auf das Niederwasserbett, in welchem bis zur

Einmündung des Voigtsdorfer Wassers Gneissfelsen in zahlreichen Klippen anstehen, also eine beträchtliche Erosion stattfindet. Das Gefälle, welches bei der Stadt Landeck im breiten Thal nur 6 Meter pro Kilometer betrug, steigt auf 8 Meter gegen die Einmündung der folgenden Nebenbäche und erreicht natürlich in dem engen Gneissdurchbruch noch höhere Werthe.

Die Korngrösse der Aufschüttung unterhalb des Durchbruches geht bis zu 0,6 Meter Durchmesser. Die beiden hier einmündenden Nebenbäche dürften älter als der Durchbruch durch den Gneiss sein und ihn selbst vorbereitet haben.

Voigtsdorfer Wasser.

Das Thal folgt in seiner allgemeinen Richtung dem Streichen des Gneisses, welcher sein ganzes, zumeist bewaldetes Niederschlagsgebiet von 5,72 Quadratkilometer einnimmt. Im Ursprungsgebiet sind mir keine bedeutenden Quellen bekannt geworden. Die Thalsohle ist von Gneissschutt eingenommen, der indess schon im Anstehenden sehr stark zu einem lockeren Gemenge von Quarz und Kaolin aufgelöst ist und daher zum Uebergang in sandig-lehmige Gesteine neigt. Die abfliessende Wassermenge wurde Mitte Juni auf 15 Sec.-Liter geschätzt. Das Gefälle beträgt pro Kilometer 84 (Sammelwanne und Erosion, 53 (Aufschüttung), 37 (desgleichen), 35 Meter (desgleichen). Die grosse Stosskraft des Hauptflusses verhindert die Aufschüttung eines Schuttkegels an der Mündung.

Schönauer Wasser.

Ich habe oben (Seite 111, Anmerkung) die Wahrscheinlichkeit in Betracht gezogen, dass auch das Schönauer Wasser durch den nach der schlesischen Ebene gerichteten Wasserlauf (Tannenzapfen bei Weisswasser) an seinem Niederschlagsgebiet eingebüsst hat. Dazu veranlasst mich die rückwärts offene oder durchbrochene, nur seitlich geschlossene Sammelwanne des Schönauer Wassers oder die thalartige Form der Wasserscheide beim Rosenkranz. Der obere südsüdöstliche Lauf

des Schönauer Wassers folgt ziemlich gleichmässig der Grenze zwischen Gneiss und Glimmerschiefer. Die Speisung des Niederwassers wird zumeist durch die Quellen im Gneiss des Schönauer Waldes bewirkt. Die kleinen Bäche schütten ziemlich beträchtliche Schuttkegel bei der Mündung ins Hauptthal auf, welches ein sehr geringes Gefälle im Oberlauf zeigt. Bis zur Einmündung des aus Quellen im Glimmerschiefer gespeisten Niederwassers des Thales der Reichensteiner Strasse zeigt das Schönauer Wasser grobe Aufschüttung. Von hier ab tritt mit nicht unbeträchtlichen Erweiterungen die Aufschüttung von Sand ein, die bis zur Mündung in die Biele anhält. Von Gut Schönau oder von dem Uebergang der Reichenstein—Landecker Strasse abwärts ist das Bachbett regulirt; auch oberhalb der Strasse bemerkt man zuweilen Anläufe zur Ufersicherung. Das nahezu 14,0 Quadratkilometer umfassende, zur Hälfte ungefähr bewaldete Niederschlagsgebiet des Schönauer Wassers wird etwa zu $^2/_5$ von Gneiss und zu $^3/_5$ von Glimmerschiefer eingenommen, in welchen Granite am rechten Ufer des Thales eingeschaltet sind. Das Mitte Juni abfliessende Niederwasser wurde auf 80 Sec.-Liter geschätzt.

Das Gefälle berechnet sich pro Kilometer wie folgt: 155 (Seitenzufluss in der Sammelwanne), 38 (Aufschüttung), 39 (desgleichen), 22 (Thalerweiterung und Einmündung des Nebenbaches rechts), 19 (Beginn der feinen Aufschüttung), 22 Meter (feine Aufschüttung, Thalverengung gegen die Mündung).

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass der Oberlauf bereits unmittelbar unter der Sammelwanne ein ungewöhnlich niedriges Gefälle besitzt, wie es nur durch eine alte und weiter zurückreichende Thalung erklärt werden kann.

Biele bei Raiersdorf.

Von der Einmündung der beiden vorerwähnten Zuflüsse an biegt das Bielethal im rechten Winkel nach SW. um, indem es bis an die Grenze von Raiersdorf auf eine Länge von 3,5 Kilometer dem Streichen des Gneisses folgt. Bis zur Kirche von Raiersdorf behält die Hochwasserfläche eine mittlere und ziemlich gleiche Breite von etwa 250 Meter bei. Dem starken

Stoss auf das rechte Ufer bei der Biegung ins streichende Thal entsprechend wirkt das Hochwasser auf der rechten Thalseite erodirend und wenig aufschüttend. Man sieht daher am linken Ufer eine über 1 Kilometer lange, die tiefere Thalsohle etwa 1,5 Meter überragende Thalstufe.

Es ist eigenthümlich, dass die höhere Thalstufe im Hochwasserbereich sich nach der Bergseite, besonders im südwestlichen Theil, senkt oder abdacht. Die Thatsache ist entweder durch einen dem bergwärts gelegenen Rand der Terrasse folgenden alten Niederwasserlauf oder durch eine schuttkegelartige Form der Aufschüttung zu erklären, vielleicht auch durch beides. Im tieferen Verlauf der Biele tritt die Erscheinung noch öfters auf.

Von der Kirche abwärts baut sich das linke Thalufer aus Glimmerschiefer auf und von hier ab tritt eine Verbreiterung der Thalsohle auf 400—500 Meter ein. Gleichzeitig wird dieselbe durch häufige Bettverlegungen sehr unruhig und zerrissen. Die Gneissgeschiebe, welche bei der Mündung des Voigtsdorfer Wassers bis 0,6 Meter Durchmesser erreichen, zeigen hier noch immer 0,5 Meter Durchmesser.

Das Niederwasserbett hat einen ziemlich gewundenen Lauf und schneidet die Terrasse des linken Ufers, etwa 1 Kilometer südwestlich des Gutes Raiersdorf in einem 8—10 Meter hohen und vielleicht 100 Meter langen, mit 50—60° zur Wagerechten geneigten Abbruch an. Derselbe zeigt unten 5—6 Meter hellgrauen, dünnschieferig-blätterigen, zersetzten und sehr lockeren Glimmerschiefer, leicht zum Abbröckeln und Zerfallen geneigt, darüber etwa 3—4 Meter gelbbraunen, sehr lockeren, groben Schotter. Er liefert ebenfalls viel Material für Sinkstoffe, wenngleich er vom Hochwasserprofil nicht erreicht wird, indem er bei der Abtragung des dem Hauptwasserstoss ausgesetzten und ganz ins Hochwasserprofil fallenden Glimmerschiefer nachstürzt und abbricht. Da der Fluss hier eine sehr bedeutende Stosskraft besitzt, wie sich aus der Maximalgrösse der Gerölle, den alten Betten und dem Gefälle ergiebt, so wäre hier eine Abhilfe entweder durch eine Regulirung des Flusslaufes oder Verbauung der abbrüchigen Stellen besonders von Nöthen.

Ufersicherung und grössere Wasserbauten fehlen im behandelten Gebiet schon von Landeck abwärts. Nur in der Nähe der Mühlenwehre oder unmittelbar unterhalb derselben sieht man Vorrichtungen zum Uferschutz, indess von sehr geringer Erstreckung.

Das Niederwasser wird vom Abbruch aus in eine westliche Richtung abgelenkt, welche es bis zur Einmündung des Konradswalder Wasser beibehält.

Das Gefälle beträgt pro Kilometer bei der Mündung des Schönauer Wassers 8 Meter, steigt gegen Raiersdorfer Gut auf 8,5 Meter und geht dann langsam auf 7,2 in der Thalerweiterung und 6 Meter bei Einmündung des nächsten Zuflusses herunter.

Konradswalder Wasser.

Die Richtung des Thales folgt im oberen Theil dem nördlichen Streichen des Glimmerschiefers, welcher die Gehänge bildet. Weiter unterhalb schwankt das Streichen des Grundgebirges meist zwischen S.—N. (linke Seite) und SW.—NO. oder NW.—SO. (rechte Seite). Das Thal behält jedoch auch hier seinen allgemein nördlichen Lauf, von geringeren Schwankungen im Sinne des Schichtenstreichens abgesehen, bei.

Das Niederwasser wird von zahlreichen Quellen gespeist, die besonders im oberen Theil des Thales zu Tage treten. Die obersten derselben am Puhu gehören dem Heudorf-Martinsberger Quellenzug an und bleiben sehr beständig. Eine nennenswerthe Aufschüttung beginnt erst nach Einmündung des Wolmsdorfer Wassers; doch bleibt die Thalsohle bis zum unteren Ende von Konradswalde schmal und stark durchfurcht.

Von dem untersten Haus am Graben bis zur Mündung in die Biele auf 8,95 Kilometer Entfernung beträgt das Gesammt-Gefälle 457 Meter, welches sich von oben nach unten wie folgt vertheilt: 143 (Sammelwanne), 96 (Erosion und Aufschüttung), 65 (desgleichen), 34 (Aufschüttung), 36 (Verschmälerung der Aufschüttung), 32 (Aufschüttung), 22 (desgleichen), 14 (Thalerweiterung, feine Aufschüttung), 17 Meter (Thalverengung, grobe Aufschüttung). Wo das Thal die harten Glimmerschiefer

(1 Kilometer südöstlich der Kirche von Konradswalde) unter grösserem Winkel zum Streichen durchbricht, steigt das bisher abnehmende Gefälle wieder etwas. Dementsprechend erhöht sich die mechanische Arbeit, die Thalsohle ist hier sehr schmal und nähert sich dem Erosionsprofil. Hier wird die feinere Aufschüttung eingeleitet und es hat sich wahrscheinlich in Folge einer künstlichen Abdämmung hier eine mehr als 2 Meter mächtige Torfablagerung gebildet.

Bei der Beschreibung der oberen Zuflüsse des Waltersdorfer Wassers habe ich (S. 208) darauf hingewiesen, dass die Erosionsrinnen am Ostabhang der Kühberge ein grösseres Gefälle haben als die am Westabhang gegen Steingrund. Daraus lässt sich die Wahrscheinlichkeit ableiten, dass bei gleich grossem Niederschlagsgebiet die gefällsreichen, also die zum Konradswalder Wasser gerichteten Erosionsrinnen, sich rascher nach rückwärts einschneiden werden als die anderen, diesen also an Niederschlagsgebiet in Zukunft entreissen.

Das Niederwasser von Winkeldorf, d. h. des südlichen und längeren Armes, wird durch starke Quellen im oberen Ende des Thales gespeist. Das Gesammtgefälle ist bei nahezu 6 Kilometer Länge etwa 200 Meter. Die Aufschüttungen beginnen schon in der Nähe der starken Quellen, sind aber hier als zur Sammelwanne gehörig zu betrachten. Die Thalrichtung folgt von Winkeldorf bis zur Einmündung genau dem nordöstlichen Streichen des Glimmerschiefers, südlich Winkeldorf dagegen bilden Streich- und Thalrichtung einen spitzen Winkel miteinander. Westlich Winkeldorf durchquert das Thal den Glimmerschiefer und ist auch hier am schmälsten.

Das Niederschlagsgebiet des Gesammtflusses misst 29,07 Quadratkilometer, hiervon kommen 18,50 auf das Konradswalder und 9,99 auf das Winkeldorfer Wasser oberhalb beider Vereinigung. Die gesammte Wassermenge wurde Mitte Juni auf 160 Sec.-Liter (110 Liter beim Konradswalder, 50 beim Winkeldorfer Wasser) geschätzt; sie ist aber im Lauf des niederschlagsarmen Sommers auf etwa 80 Liter herunter gegangen.

Das Gefälle des Winkeldorfer Wassers beträgt pro Kilometer 75 (Sammelwanne und Erosion), 32 (Aufschüttung),

38 (grobe und feine Aufschüttung in Thalerweiterung), 30 (grobe Aufschüttung in Thalverengung, Einmündung des Dorfwassers), 18 Meter (grobe Aufschüttung in engerem Thal vor der Mündung).

Biele bei Kunzendorf.

Von der Mündung des vorbeschriebenen Baches ab folgt das Bielethal bis zur Mündung in die Neisse dem SO.—NW.- oder vielmehr OSO.—WNW.-Streichen der Glimmer- und Hornblendeschiefer. Kleinere Abweichungen von dieser Richtung sind örtlich vorhanden, bleiben aber ohne Einfluss auf die allgemeine Thalrichtung, sie prägen sich nur im jüngsten Thalstadium in Vorsprüngen und im Verlauf der Uferklippen und Steilränder aus.

Unmittelbar unterhalb der Einmündung des Konradswalder Thales entsteht eine wesentliche Verengung durch eine quer zur Thalrichtung streichende Glimmerschiefer-Gneissklippe. Unterhalb der Verengung erstreckt sich auf dem linken Biele-Ufer eine breite, gegen die Bergseite sich etwas abdachende, höhere Thalstufe. Die hier verlaufende Vertiefung zeigt, durch die Nähe des Grundwasserstromes begünstigt, Wiesenbau, aber auch sumpfige Stellen, die auf das Abdämmen durch einen Schuttkegel zurückzuführen sein dürften.

Der Niederwasserlauf wird von der Glimmerschieferklippe bei der Teichmühle nach NW. abgelenkt.

Die Aufschüttung im Bielethal ist keine sehr bedeutende. An vielen Stellen tritt das Grundgebirge im Flussbett bei Niederwasser heraus. Demnach dürfte die Gesammtmächtigkeit der alluvialen Schotter kaum 4 Meter übersteigen.

Nennenswerthe Ufersicherung und Dammbauten, von einem starken Schutzdamm beim Eintritt in den Bann von Kunzendorf am rechten Ufer abgesehen, fehlen im Bereich von Kunzendorf. Auf kurze oder längere Strecken ist das aus grobem lockerem Alluvialschotter aufgebaute Ufer an den Stellen, wo ein starker Wasserstoss wirkt und die übliche Uferabschrägung mit Weidenbestockung fehlt, abbrüchig (westlich Oberhof am rechten Ufer, zwischen Schloss Kunzendorf und Kirchvorwerk am linken Ufer). Längs des Schlossparks sind buhnenartig vorspringende kurze

Wälle, aus grösseren Flussgeröllen aufgebaut, als Uferschutz angelegt; sie können jedoch wegen der runden Form der Gerölle keinen festen Zusammenhalt haben und daher dem Wasserstoss keinen Widerstand entgegen setzen. Kürzere und solide Verbauung des Ufers sind bei der Ableitung des Wiesenkanales (altes Bett) am rechten Ufer beim Scheibenhof, ausserdem noch längs des Strassendammes ausgeführt.

Die Thalsohle verschmälert sich gegen die untere Banngrenze von Kunzendorf bis auf 100 und 150 Meter Breite, indem hier plumpe Felsen von Hornblendeschiefer sie beiderseitig begrenzen. Die Verbreitung der diluvialen Flussablagerungen beweist in ihrer Ausbreitung südlich dieser Klippen, dass der jungdiluviale Hochwasserbereich hier eine beträchtliche Breite besass. Oberhalb der Thalverengung zeigt sich die heutige Thalsohle durch viele alte Bette sehr zerrissen und durchfurcht. Die Thalsohle, welche bei Oberhof pro Kilometer 5,3 Meter Gefälle besitzt, steigert dies gegen Ullersdorf zu auf 7 Meter. Im Bereich des letzteren ermässigt sich dasselbe wieder auf 6 Meter und gegen Eisersdorf hin auf 5,5 Meter. Diese Milderung des Wasserstosses scheint sich in der Breite der höheren Thalstufen bei Ullersdorf auszuprägen. Indess fehlen die üblichen Bettverlegungen hier keineswegs.

Die sich etwa 15 Meter über die tiefere Thalsohle erhebende höhere Stufe östlich des Gutes Ullersdorf trägt eine bis 0,60 Meter anwachsende Deckschicht von hellgrauem glimmerigem Sand und darin einige Gerölle. Der Untergrund besteht aus lockerem gröberen Kies, dessen Material vorwiegend aus Geröllen von feinkörnigem Gneiss (bis 0,4 Meter Durchmesser), flaserigem Gneiss und weissem und grauem Milchquarz in absteigender Häufigkeit bestehen. Untergeordnet und von geringerer Grösse sind Gerölle von Hornblende- und Graphitschiefer, granitischem Gneiss aus dem oberen Bielethal, sehr selten solche von Glimmerschiefer und Basalt. Die im Mittel- und Niederwasserbereich aufgeschütteten und fortbewegten Schottermassen gehen hier in ihrer Grösse über das eben angegebene Maass hinaus bis zu 0,60 Meter Durchmesser. Die

Natur des Materiales vertheilt sich südlich des Gutes Ullersdorf wie folgt:

bis 0,50 Meter Grösse:	hellgraue feinkörnige Gneisse, „ grobkörnige „ , graue und weisse Quarzite;
„ 0,30 „ „	dieselben Gneisse und Quarzite, dann feinkörnige Hornblendeschiefer, Graphitschiefer, grobkörnige Hornblendeschiefer (aus dem oberen Bielegebiet), grobkörnige granitische Gneisse, rothe flaserige Gneisse;
„ 0,10 „ „	die vorigen, dann vereinzelt Glimmerschiefer; Graphit- und feinkörnige Hornblendeschiefer sind in geringerer Grösse häufiger wie oben.

Ausserdem viel grauer glimmeriger Sand zwischen den Geröllen.

Heinzenbach.

In der allgemeinen Richtung folgt der Lauf der Streichrichtung des Glimmerschiefers und des Gneisses. Der gerade Verlauf, welchen der untere Theil des Baches mit dem Droschkauer Wasser nimmt, ist sehr auffällig und dürfte im Zusammenhang mit mehrfachem Wechsel in der Streichrichtung der Glimmerschiefer in der südwestlichen Verlängerung der Linie betrachtet auf irgend eine Art Störung hinweisen, sei es nur eine Verwerfung oder eine Flexur oder blos eine starke Zerklüftung.

Das Blatt der geologischen Uebersichtskarte von Niederschlesien bietet in der That genügende Anhaltspunkte für die Annahme einer Störung, welche ihren Weg von Reichenstein über Follmersbach — Droschkau bis Ullersdorf nehmen muss.

Der eigentliche Heinzenbach kommt aus Glimmerschiefer und bewegt sich eine ziemlich lange Strecke längs der Grenze zwischen Glimmerschiefer und Gneiss. Die Aufschüttungen beginnen sehr hoch oben im Thal und es bleibt auffällig, dass sie oder die heutige Thalsohle sich da, wo das Thal aus der Streichrichtung zum Querdurchbruch übergeht (Kirche von Heinzendorf) wesentlich verbreitern.

Der untere, westliche Lauf des Heinzendorfer Wassers fällt annähernd mit der Verlängerung jener grossen Störung zusammen, welche das Gneiss-Massiv des Biele- und Reichensteiner Gebirges von dem Glimmerschiefer der unteren Biele trennt. Die hierdurch verursachte Zertrümmerung und Kluftbildung kann Anlass zur Thalbildung gegeben haben.

Bedeutende Lehmmassen sind südwestlich Heinzendorf und gegen Werdeck zu in der Diluvialzeit aufgehäuft worden; sie reichen sogar bis zur Passhöhe (Wasserscheide) gegen das Bielethal, etwa 35 Meter über das Niederwasserbett des Heinzendorfer Wassers. Die heutige Form des Durchbruches unterhalb der Feldmühle kann demnach nicht viel älter sein als die höchsten Lehmschichten. Mit Beginn ihrer Entstehung muss die Ablagerung der letzteren ihr Ende erreicht haben. Das schliesst aber nicht die Voraussetzung in sich, dass der vereinigte Heinzenbach ehemals einen anderen Weg zur Biele genommen hat als heute. Es setzt nur voraus, dass der Durchbruch einen viel engeren Querschnitt in der Diluvialzeit hatte als in der Gegenwart. Und diese Erklärung dürfte für viele der sogenannten Durchbruchsthäler Geltung haben.

Nach unten erstrecken sich die diluvialen Ablagerungen bis zur heutigen Thalsohle am linken Ufer unterhalb Heinzendorf und so wird es verständlich, dass sich der Wasserlauf hier unten in die lockeren und abtragungsfähigeren, jungen Ablagerungen leichter ein breites Bett graben konnte, als ihm dies möglich gewesen wäre, wenn die Arbeit durch die Gneissfelsen hätte getrieben werden müssen. Man ersieht weiter daraus, dass die heutige Thalsohle von der Kirche von Heinzendorf bis zum Droschkauer Wasser bereits in der jüngsten Diluvialzeit vorhanden war, mit anderen Worten, dass sich hier der Fluss seit jener Zeit nicht mehr tiefer eingeschnitten hat. Nach Vereinigung mit dem Droschkauer Wasser dagegen tritt auf beiden Thalseiten das unterlagernde Grundgebirge unter den diluvialen Ablagerungen überall heraus, zum Beweis, dass seit dieser Zeit ein wesentliches Tieferlegen des Flussbettes (4—6 Meter) und Eingraben in das Grundgebirge stattgefunden hat. Der Heinzenbach zeigt grobe Aufschüttung bis

zur Einmündung des Droschkauer Wassers. Die Thalsohle des letzteren ist im unteren Theil gänzlich eben, zeigt keine Terrassen und befindet sich in der feinen Aufschüttung; 1,2 Kilometer oberhalb der Einmündung sieht man 1,0 Meter lehmigen Sand über Kies. Im oberen Lauf unterhalb Droschkau selbst kommt ein starker Wasserstoss in Folge des geringen Gefälles auch nicht zur Wirkung, wie das Seitwärtsdrängen des Hochwasserlaufes durch den starken Schuttkegel am linken Ufer beweist.

Auch nach der Vereinigung wiegt die feine Aufschüttung noch vor; nur an den durch harte Gneissfelsen verursachten Einengungen unterhalb der Feldmühle erweist sich der Wasserstoss grösser und zum Kiestransport erstarkt und gegen Kuschelmühle tritt noch eine höhere Thalstufe aus dem Alluvium heraus. Ein Beleg dafür, dass die feine Aufschüttung hier noch nicht bis zur vollständigen Einebnung der Thalsohle vorgeschritten ist.

Die ausserordentlich breite Ausdehnung der jungdiluvialen Lehme zwischen Heinzendorf und Werdeck deutet auf eine grosse Stauung des Wassers hier hin. Aus welcher Zeit die Lehmablagerung stammt, ist mit Sicherheit nicht festzustellen. Man kann vermuthen, dass sie in die Bildung der mittleren und höheren Terrassen zurückreicht.

Das Gefälle beträgt pro Kilometer für das Heinzendorfer Wasser: 110 (Sammelwanne und Erosion), 51 (Aufschüttung), 27 (Aufschüttung), 23 (Aufschüttung), 27 (Thalverengung quer zum Streichen, Aufschüttung), 22 (Thalerweiterung in der diluvialen Aufschüttung), 18 Meter (vor der Vereinigung); für das Droschkauer Wasser: 80 (Sammelwanne), 19,2 (Erosion und Aufschüttung), 17 (grobe Aufschüttung), 16,5 (Beginn der feinen Aufschüttung), 15 Meter (feine Aufschüttung); für den vereinigten Heinzenbach: 13 (feine Aufschüttung, örtlich Thalverengung, Terrassen), 9 Meter (feine Aufschüttung bis zur Mündung).

Angesichts der bedeutenden Ermässigung des Gefälles im Droschkauer Wasser so unmittelbar unterhalb der Sammelwanne, muss man sich fragen, ob nicht ein weit grösseres

Niederschlagsgebiet als das gegenwärtige ursprünglich an der Thalbildung betheiligt war. In der That zeigt die Sammelwanne die gleiche, nach rückwärts, hier nach NO., offene Form wie das Schönauer Wasser und die Wasserscheide in dem Oberflächensattel zwischen Vogel- und Radeberg eine Thalform. Das Follmersdorfer Wasser bildet die unmittelbare Verlängerung des Droschkauer zur schlesischen Ebene.

Das Niederschlagsgebiet des Droschkauer Wassers misst 9,60 Quadratkilometer (Wassermenge Ende Juli 8 Sec.-Liter), zu 1—1,5 Kilometer etwa bewaldet, fast ganz in die syenitischen Gesteine der Hornblendeschiefer fallend. Der Heinzenbach für sich hat 12,74 Quadratkilometer Niederschlagsgebiet, hiervon sind etwa 7,5 Quadratkilometer bewaldet, etwa 2,5 Quadratkilometer von Gneiss, 2 Quadratkilometer von Lehm und der Rest von Glimmerschiefer eingenommen. Wassermenge 25 Sec.-Liter Ende Juli. Das gesammte Niederschlagsgebiet misst 26,46 Quadratkilometer mit 40 Sec.-Liter Wassermenge.

Biele bei Ullersdorf.

Im Bereich von Ullersdorf hat der Niederwasserlauf mehrfach gute Uferverbauungen und Dämme aufzuweisen. Das Thal erweitert sich unterhalb der Kirche beträchtlich, lässt aber diese Erweiterung bei dem nach NO. gerichteten Niederwasserlauf als eine breite, höhere Thalstufe etwa 3—3,5 Meter das Flussbett überragen. Beim Oberhof wird der Fluss durch die widerstandsfähigen, mehr westlich streichenden, syenitischen und gneissartigen Gesteine nach SW. auf die rechte Thalseite abgelenkt, hier an der Stosskurve einen kleinen Abbruch erzeugend. Die breite Thalstufe südlich Oberhof ist mit einer geringmächtigen Schicht von grobem Sand und feinem Kies bedeckt. Indess kommen die groben Gerölle der Schotterunterlage durch die Beackerung zu Tage.

Von der Kirche von Ullersdorf ab macht die Parallelstructur der Hornblendeschiefer eine Drehung aus der WNW.-Richtung in die rein westliche. Dieser Umstand prägt sich in dem westöstlichen Verlauf des aus harten und widerstandsfähigen Hornblendeschiefern bestehenden rechten Thalrandes aus,

der an mehreren Stellen durch ältere Wasserstösse scharf ausgebuchtet erscheint.

Das Bielebett misst beim Austritt aus dem Ullersdorfer Bann etwa 14 Meter. Die Wassermenge wurde hier (1. August 1893) auf 3 Cubikmeter in der Secunde geschätzt.

Raumnitzer Wasser.

Es entwässert den zwischen dem Bielethal und der Neisse-Senke trennenden Glimmerschieferrücken, indem es ihn in seinem allgemeinen Verlauf längs durchschneidet. Es ist eigenthümlich, dass der nur 4—5 Kilometer breite und sehr lange Rücken neben dem tiefen Bielethal durch ein streichendes Thal noch einmal in zwei schmale Streifen gespalten wird, und sicherlich wäre das Raumnitzer Thal nicht vorhanden, wenn seine ursprüngliche Anlage wesentlich jünger als das benachbarte Bielethal wäre. Denn in diesem Fall müssten wir statt eines Parallelthales zu letzterem eine Reihe von von SW. nach NO., also quer zur Streichrichtung gerichteter, kleinerer Nebenbäche von dem Glimmerschieferrücken zur Biele in der Richtung des stärksten Gefälles fliessen sehen. Aus dem Fehlen derselben darf man wohl schliessen, dass der Rücken bereits zur Zeit der Bildung des Bielethales nicht mehr geschlossen, sondern in zwei Längshälften getheilt war.

Das Thal hat in der dem Streichen des Grundgebirges folgenden Strecke eine asymetrische Form, und zwar sind die nach N. oder NO. geneigten Abhänge die flacheren. Ich bin aber vorläufig nicht davon überzeugt, dass die Verschiedenheit der Abhänge, deren Anordnung hier wohl im Einklang mit manchen ähnlichen Erscheinungen in Mitteleuropa steht, als eine Erscheinung auf der Wetterseite aufzufassen ist. Vielmehr möchte ich an die Thatsache erinnern, dass die dem Streichen folgenden Thäler bei gleichmässig geneigten Schichten die im Sinne der Schichtenneigung gerichteten Abhänge auch die flacheren, die entgegengesetzt geneigten die steileren sind.[1]) Die Neigung des Glimmerschiefers und der körnigen Kalke und

[1]) Vergl. das alte Thal der westpfälzischen Bruchniederung, Abhandl. der math.-phys. Klasse der Bayer. Akademie der Wissenschaften 1886.

Dolomite zu beiden Seiten des Raumnitz-Wassers ist in ziemlich regelmässiger Weise nach NO. gerichtet.

Eine Reihe von kleinen Quellen, südwestlich von Neuhof zwischen Kunzendorf und Neuwaltersdorf, trägt zur Speisung des Niederwassers bei. Bis kurz vor der Mündung in die Biele vergrössert sich dasselbe kaum nennenswerth von 1,5 auf etwa 3 Sec.-Liter. Hier, 1 Kilometer vor der Mündung, treten im Thalboden mehrere dichtgedrängte, sehr starke Sprudelquellen auf, die mehr als 10 Sec.-Liter Wasser liefern. Im Spätsommer 1893 beschränkte sich das Niederwasser lediglich auf die Speisung durch die eben erwähnten Quellen; das höhere Flussbett war ausgetrocknet.

Die Aufschüttungen gehen bis in die Nähe der Ursprungsquellen hinauf. Sie zeigen noch ein mässig grobes Korn (Gerölle), etwa bis zum Fröbelbusch. Von hier ab werden sie fein, die Thalsohle wird eben, die kleinen Stosskurven am Ufer verschwinden, der Bachlauf wird gewunden und die lehmige Sandaufschüttung hält bis zur Mündung an; doch tritt bei dem Querdurchbruch im untersten Theil des Thales die Schotterunterlage der Aufschüttung durch die Beackerung stellenweise zu Tag.

Das Gefälle vertheilt sich auf die einzelnen Kilometer Flusslauf wie folgt: 50 (Sammelwanne), 42, 23,8, 19, 18, 18,5, 15, 14, 23, 14 Meter. Mit 42 Meter Gefälle tritt das Thal aus der Erosionsstrecke in die grobe Aufschüttung, mit 19 Meter Gefälle etwa beginnt die feine Aufschüttung. Die Steigerung des Gefälles beim Uebergang aus der streichenden in die quergerichtete Strecke von 14 auf 23 Meter pro Kilometer ist bemerkenswerth und steht mit der Verminderung der feinen und dem Hervortreten der gröberen Aufschüttung im besten Einklang.

Das Niederschlagsgebiet misst 14,12 Quadratkilometer, gehört fast ganz dem sehr durchlässigen Glimmerschiefer und den ihm eingelagerten krystallinen Kalken an, ist vorwiegend angebaut und reicht bis rund 650 Meter Meereshöhe. Die anfangs August 1893 abfliessende Wassermenge belief sich auf 20 Sec.-Liter, die wohl in der Hauptsache den sichtbaren und

unsichtbaren Quellen aus dem Kalkzug 1 Kilometer oberhalb der Mündung entstammen.

Biele bei Eisersdorf.

Das Thal erleidet im Bereich von Eisersdorf eine wesentliche Verschmälerung ungefähr auf die Hälfte seiner Breite bei Oberhof. Demgemäss steigt das Gefälle hier gegen Nieder-Eisersdorf zu von 5,5 auf 6,1 Meter pro Kilometer. Der Sand tritt auf den höheren Thalstufen zurück. Bei Nieder-Eisersdorf verlässt das Thal die einengenden syenitischen Gesteine und nimmt gegen die senonen Thone zu eine wesentliche Erweiterung des Hochwasserbereiches an. Das Gefälle geht in der Erweiterung auf 4,5 Meter pro Kilometer herunter. Vor der Vereinigung mit der Neisse zeigt sich das Bett des mittleren und höchsten Hochwassers trotz der Thalerweiterung ungemein zerrissen und durchfurcht, in ähnlicher Weise wie bei Raiersdorf. Ich kann das nur auf eine starke Einengung und Verflachung des Niederwasserbettes zurückführen, welche dieses bei Hochwasser zwingen, aus dem ungesicherten Bett bald überzutreten und sich neue Wege zu suchen.

Damit scheint eine Steigerung des Gefälles von 4,5 Meter auf 5 Meter pro Kilometer Hand in Hand zu gehen; unmittelbar vor der Mündung werden in einem gleichmässiger gestalteten Hochwasserbereich noch 4 Meter pro Kilometer Gefälle berechnet. Der grösste Durchmesser der Gneissgeschiebe ist von Ullersdorf ab von 0,5 Meter auf 0,25 bei der Mündung in die Neisse gesunken. Neben den verschiedenen Gneissarten, unter denen die feinkörnigen, weil widerstandsfähigsten, vorwalten, trifft man noch in abnehmender Häufigkeit weissen und gelben Quarz, Graphit- und Hornblendeschiefer und sehr vereinzelt Glimmerschiefer.

Die Niederwassermenge wurde am 2. August 1893 auf etwa 1,8 Cubikmeter pro Secunde geschätzt; sie dürfte aber am 10. October desselben Jahres auf etwa 1 Cubikmeter herabgegangen und damit grösser als diejenige der Neisse vor der Vereinigung mit der Biele am gleichen Tage sein.

3. Reinerzer Weistritz.

Am NO.-Abhang des Böhmischen Kammes, dessen nördlicher Ausläufer in der Hohen Mense sich aus Glimmerschiefer aufbaut, ist an einer dem Streichen des Grundgebirges parallelen Verwerfung die dem letzteren angelagerte Kreide, und zwar Pläner, abgesunken. Seine Schichten fallen gegen die Verwerfung, streichen also parallel mit dem Glimmerschiefer. So einfache Lagerungsverhältnisse zeigten auch der Erosion den Weg. Das obere Weistritzthal folgt durchaus dem Streichen und es bleibt nur auffällig, dass es mitten in den Pläner eingerissen und nicht vielmehr der östlich davon gelegenen Verwerfungslinie oder durch das Thal Heller Floss über Hinterkohlau—Grenzendorf gefolgt ist. Indess dürfte in der breiten Oberflächenmulde, welche in dem zwischen dem Urgebirgsrücken eingesunkenen Plänergraben des oberen Erlitzthales (Langenbrück—Kaiserswalde—Grenzendorf) in den Anfängen der Thalbildung ausgearbeitet wurde, auch die Richtung für das obere Weistritzthal vorgezeichnet sein. Die ausserordentlich breite Plänerfläche in solcher niederschlagsreichen Höhe giebt bei der geringen Durchlässigkeit des Pläners und der umgebenden Gneissschichten selbst leicht Anlass zu bedeutenden Hochwässern, die ein so tiefes und besonders im Gneiss schwer auszuarbeitendes Thal ausgraben konnten.

Der auf 4 Kilometer Länge fast schnurgrade Verlauf der Weistritz im Pläner giebt der Vermuthung Raum, dass die Hochwasser längs dieser Linie einen besonders geringen Widerstand gegen die Erosion fanden, sei es nun, dass dieser auf die Nähe einer Störung, das Vorhandensein einer offenen Diaklase oder einer leichter abtragbaren Plänerschicht zurückzuführen ist.

Im Pläner selbst wechseln kurze, schmale Aufschüttungen mit Erosionsstrecken. In seiner Abtragungsfähigkeit dürfte der Pläner den Glimmerschiefer etwas übertreffen, das geht schon aus dem Vorhandensein von Aufschüttungen in den Plänerstrecken der vom Böhmischen Kamm zur Weistritz niedergehenden Bäche des Mühl-, Schmiedegrund-, Dürrengrund- und Weissflosses hervor. Die immerhin harten, kalkigen Sandsteine

und Steinmergel des Pläner sind jedoch im Allgemeinen nicht viel leichter zu lockern als der eigentliche Glimmerschiefer. Die Oberflächenformen weisen in Uebereinstimmung mit der Ausdehnung der Erosionsstrecken ziemlich steile Gehänge auf. Die Aufschüttungen im Pläner sind nicht sehr mächtig, fast überall treten in dem breiten und flachen Bachbett die Plänerschichten heraus. Da die Gesteine des Niederschlagsgebietes, Glimmerschiefer, Plänermergel und -Sandsteine keine umfangreichen Gerölle liefern, so erleiden dieselben einen ziemlich weiten Transport und damit im Zusammenhang steht auch wieder der Mangel an breiten Aufschüttungen.

Unmittelbar vor dem Austritt des Thales aus dem Pläner in den Glimmerschiefer zeigt sich am linken Ufer eine schmale, 10—15 Meter über das Bett der Weistritz erhobene, diluviale Thalstufe. Sie bedeutet, dass hier zur Zeit der Ablagerung der Schotter die Aufschüttung und der Wasserstoss geringer war als in der Gegenwart. Die Thalbildung in der Gneissstrecke gegen Bad Reinerz zu steht in den Anfangsstadien, zumeist noch in den Erosionsstrecken. Liegt der geringen Stosskraft bei der Aufschüttung des diluvialen Schotters ein geringeres Gefälle zu Grunde, so ist die Erosion der Gneissstrecke sehr jungen Alters, wie das auch ihre Länge beweist und es ist wahrscheinlich, dass in jungdiluvialer Zeit das Hochwasser in Wasserfällen sich vom Glimmerschiefer aus quer durch den Gneiss nach rückwärts vertiefen musste.

Bei Locomobile tritt das Thal in den Gneiss und schüttet hier an der Einmündung des linksseitigen Wolfsflosses und des rechtsseitigen Rotheflosses, der in der Gneissstrecke meist dem Streichen des Grundgebirges folgt, groben Schotter auf. Alsbald beginnt aber unterhalb der Einmündung, wie üblich, wieder die Erosion. Sie hält eine grosse, 1 Kilometer lange Strecke in grader Richtung und unter spitzem Winkel zum Streichen bis zur Schmelze an, wo an einer engen Curve des Thales der seitliche Wasserstoss, unter Mitwirkung von den Erosionsstrecken des Bartsch- und Zeisigflosses, eine breitere Aufschüttungsstrecke geschaffen hat. Auch sie macht wieder einer Erosionsstrecke Platz, die sich beim Eintritt in den

Glimmerschiefer zu einer breiten Aufschüttung erweitert. Vor Bad Reinerz nimmt die Weistritz den vorwiegend dem Streichen des Glimmerschiefers und der Verlängerung des Hauptthales folgenden Hellenfloss auf, dessen Wasserstoss ziemlich hoch hinauf schon bis zur Aufschüttung erniedrigt ist.

Die seitliche Erosion hat im Glimmerschiefer eine sehr bedeutende Thalerweiterung erzeugt. Die ausserordentlich unregelmässige und von vielen Störungen beeinflusste Lagerung des alten Gebirges bei Bad Reinerz mag die Abtragungsfähigkeit des Glimmerschiefers und die Wirkung der Erosion gesteigert haben. Die Stosskraft hat hier eine solche Minderung erlitten, dass das Hochwasser vor Stadt Reinerz die feine, sandige Aufschüttung einleitet.

Das Gefälle beträgt für die Weistritz von der Quelle abwärts 91 (in der Sammelwanne im Glimmerschiefer), 40 (Erosion im Pläner), 34,5 (Erosion und Aufschüttung im streichenden Pläner, Einmündung des Mühlflosses), 28,5 (desgleichen, Einmündung des Dürregrundflosses, Einschneiden in diluviale Terrasse), 28,5 (Erosion und Aufschüttung, Einmündung des Weiss- und Kalkflosses, Einschneiden in die diluviale Terrasse), 33 (Erosion und Aufschüttung im Gneiss, Einmündung des Wolf- und Rotheflosses), 24 (Erosion und Aufschüttung im Gneiss, Einmündung des Bartsch- und Zeisigflosses), 25 (Aufschüttung im Glimmerschiefer, Thalerweiterung, Aufnahme des Helleflosses, 7 Meter (Beginn der feinen Aufschüttung und der starken Thalerweiterung im Streichen des Glimmerschiefers, Bereich von Bad Reinerz).

Die Niederwassermenge ist aussergewöhnlich stark. Das auf 24,86 Quadratkilometer sich erstreckende Niederschlagsgebiet lieferte Anfangs October 1893 250 Sec.-Liter Niederwasser, bei Bad Reinerz geschätzt. Hiervon entspringen 130 Sec.-Liter, dem Auge sichtbar als Quellen, dem 10,32 Quadratkilometer umfassenden Glimmerschiefergebiet. Das Quellgebiet der Weisstritz misst vor Eintritt in Pläner 1,81 Quadratkilometer, hiervon liefern 1,35 Quadratkilometer Glimmerschiefer 45 Sec.-Liter Niederwasser, das in sehr starken Quellen am Südende von Grunwald entspringt. Das Niederschlags-

gebiet des Mühlflosses misst 1,68 Quadratkilometer und liefert auf 1,48 Quadratkilometer Glimmerschiefer 10 Sec.-Liter Niederwassermenge. Der Weissfloss besitzt 1,81 Quadratkilometer Niederschlagsgebiet; 1,53 Quadratkilometer Glimmerschiefer liefern hier 30 Sec.-Liter Niederwasser. Dieselbe Menge Quellwasser etwa trifft auf das 7,12 Quadratkilometer umfassende Plänergebiet, 10—15 Liter auf den 3,70 Quadratkilometer umfassenden unteren Quader. Der Rest der Wassermenge fliesst unsichtbar zu und wird sich zum geringeren Theil auf Glimmerschiefer, zum grösseren auf Pläner und Gneiss vertheilen. 10 Sec.-Liter Niederwasser werden künstlich dem Niederschlagsgebiet durch den Rehdanzgraben aus den Seefeldern zugeführt.

Die ausserordentliche Niederwassermenge, besonders im sonst wenig durchlässigen Pläner, ist neben der bedeutenden Höhenlage auf die nördliche Exposition des Gebietes und auf die damit verknüpfte erhöhte Niederschlagsmenge zurückzuführen. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die etwa 30 Sec.-Liter starken Weistritzquellen am Südende von Grunwald nicht dem kleinen Niederschlagsgebiet ihres Quellortes entstammen können, sondern ein viel grösseres Speisungsgebiet, besonders nach Böhmen zu, haben müssen. Die Ausdehnung einer bedeutenden Vertorfung im Niederschlagsgebiet giebt in der Zurückhaltung des Wassers ebenfalls Anlass zu erhöhten Niederwassermengen und es ist sehr wahrscheinlich, dass ein Theil der Quellen im Pläner des Weistritzthales von den in den Seefeldern zurückgehaltenen Wassermengen herrührt.

Zur Geröllbildung geben Anlass der Gneiss in erster Linie (von der Deschneier Koppe herkommend), weiter der Quadersandstein, in untergeordneter Weise der Glimmerschiefer und der Pläner. Da nun der Gneiss sehr wenig im oberen Niederschlage betheiligt ist, so sind seine Gerölle in den eigentlichen Flussaufschüttungen, fern vom Anstehenden, ziemlich klein und leicht zu befördern; damit steht die geringe Mächtigkeit der Aufschüttung im oberen Weistritzthal in Zusammenhang.

Im Bereich von Bad Reinerz ist das Flussbett gut gesichert und regulirt. Ob es die ganze Hochwassermenge zu fassen im Stande ist, kann nicht entschieden werden.

Kurz oberhalb der Stadt Reinerz tritt die Weistritz wieder in abgesunkene obere Kreide und zwar zunächst in Plänerschichten ein, die durch ihre geringere Durchlässigkeit einen Grundwasserstand im Glimmerschiefer erzeugen und das Auftreten von Quellen gegen Bad Reinerz hin zur Folge haben. In der Thatsache des Verhandenseins eines die Oberfläche der Thalsohle erreichenden gestauten Grundwassers und in Quellen, welche in der Thalsohle auftreten, dürfte meines Erachtens die Grundbedingung für die Entstehung der Vertorfung gesucht werden. Sie tritt in der breiten Thalfläche zwischen Bad Reinerz und Stadt am rechten Ufer mehrere Meter mächtig auf. Die vor der Stadt Reinerz in OSO.—WNW.-Richtung das Thal überquerende Verwerfung rückt wenig durchlässigen Pläner neben ebensolche Glimmerschiefer.

Romser Wasser.

Bei der Stadt Reinerz nimmt die Weistritz links einen von Roms herkommenden Seitenbach auf. Der untere Lauf des Thales folgt dem Streichen der Plänerschichten, welche am ganzen Südwestabhang des Heerdeberges nach NO. einfallen. Der obere Lauf folgt bei dem Hordiser Zufluss zunächst der Grenze zwischen Pläner und Glimmerschiefer und dem Streichen des Pläners, dann tiefer, unterhalb Hordis, theils dem Streichen, theilweise auch der Querrichtung. Der Romser Zufluss hat sich auch dem Streichen des Pläner parallel gerichtet. Die abfliessende Niederwassermenge war Anfangs October 10 Sec.-Liter, welche zumeist dem Glimmerschiefer entstammen. Derselbe ist an dem 6,61 Quadratkilometer grossen Niederschlagsgebiet mit 2,70 Quadratkilometer betheiligt. Der übrige Theil setzt sich vorwiegend aus Pläner, untergeordnet aus Quadersandstein zusammen. Die Aufschüttungen reichen bei den geringen Gefällsverhältnissen in den meist streichenden Thalstrecken hoch hinauf und nehmen bald ein sandiges Korn an.

Weistritz unterhalb Reinerz.

Von der Stadt Reinerz aus folgt das Thal dem östlichen bis südöstlichen Streichen des Pläners. Trotzdem es sich etwas verschmälert, bleibt die sandige Aufschüttung bestehen. Beim Eintritt in den mit dem Fluss nach NO. fallenden Quadersandstein verengt sie sich plötzlich zu einer ziemlich langen Erosionsstrecke, die selbst nach Ueberschreiten der den Quadersandstein im NO. abschneidenden Verwerfung Hermsdorf—Klinkei—Forsthaus Nesselgrund noch beinahe 200 Meter weit im Pläner fortsetzt. Erst bei der Hackmühle öffnet sich die Erosionsstrecke wieder zu einer schmalen Aufschüttung, welche alsbald feines Korn annimmt. Bei der Umbiegung des Thales in eine OSO.-Richtung erweitert sich die Thalsohle in der Stosskurve etwas. Abwärts wird das Thal wieder enger und die sandige Aufschüttung geht verloren. Gegen Hartau greift abermals eine Erweiterung des Thales von der Umbiegung nach ONO. ab Platz; die sandige Aufschüttung hält von hier ab bis zur Aufnahme des Steinbaches an.

Das Gefälle steht mit den eben geschilderten Veränderungen im Einklang; es beträgt pro Kilometer oberhalb der Stadt 17 Meter (sandige Aufschüttung), unterhalb derselben 20 (Thalverengung und Erosion), weiter 16 (Erosion und grobe Aufschüttung im Durchbruch durch Quadersandstein), 16,5 (grobe Aufschüttung im Pläner), 9,5 Meter (sandige Aufschüttung vor Einmündung des Steinbaches).

Die im Pläner erkennbaren Kluftrichtungen waren für die Richtung der rückschreitenden Erosion bestimmend.

Klinkeifloss.

Der Wasserlauf schneidet in den N.-Rand der breiten Kreidehochfläche des Nesselgrunder Forstes ein, freilich nicht sehr tief. Er durchbricht dann weiter das Liegende der Kreide, den Gneiss, anfangs quer und vom Metzerfloss ab dem Streichen folgend. Erst dann beginnt nach einer langen Erosionsstrecke die Aufschüttung. An dem auf der Abbruchslinie Nesselgrund—Neu-Biebersdorf—Reinerz liegenden Sauerbrunnen beginnt die

sandige Aufschüttung und hier tritt der Wasserlauf aus dem Gneiss in die schmale, nach NO. geneigte Quadersandsteinplatte. Die der vorigen annähernd parallele Verwerfung Nesselgrund—Klinkei—Hermsdorf schneidet den Quadersandstein am mittleren Pläner ab und in ihm steht der Unterlauf des Klinkeiflosses mit steilen Ufern im sonst flachen Gehänge. Vor der Mündung in die Weistritz verengt sich die Aufschüttung beinahe wieder zur Erosionsstrecke; in einer engen schluchtigen Thalung wird grober Schotter aufgeschüttet. Diese Strecke dürfte mit Rücksicht auf die leichte Abtragungsfähigkeit des Pläners ein sehr junges Alter haben und es steht zu vermuthen, dass in der jungdiluvialen Zeit in der unmittelbar nördlichen Umgebung von Klinkei die Schotter des Nebenthales abgelagert wurden. Leider habe ich es versäumt, das Gelände darauf hin zu untersuchen.

Das Niederschlagsgebiet des Klinkeiflosses beträgt 4,16 Quadratkilometer. Hiervon entfallen 2 Quadratkilometer auf den sehr durchlässigen, meist bewaldeten Quadersandstein, 1,60 Quadratkilometer auf den wenig durchlässigen, theilweis bewaldeten Gneiss und 0,55 Quadratkilometer auf wenig durchlässigen Pläner. Die abfliessende Niederwassermenge betrug anfangs October 12 Sec.-Liter, welche sich aus Quellen in der Kreide der Hochfläche und im Gneiss sammeln.

Das Gefälle gestaltet sich pro Kilometer wie folgt: 115 (Erosion in der Kreide und im Gneiss), 65 (Aufschüttung im Gneiss), 51 (Aufschüttung im Gneiss, im Querdurchbruch durch Quadersandstein, zum Theil sandig), 28 Meter (feine und grobe Aufschüttung im Pläner).

Steinbach.

Die breite Einsenkung zwischen der Kreidehochfläche der Heuscheuer und derjenigen von Nesselgrund ist eine ziemlich junge Erscheinung und steht im Zusammenhang mit den zahlreichen westnordwestlich streichenden Störungen des Gebietes, welche die ursprünglich zusammenhängende Kreidebedeckung Heuscheuer — Nesselgrund in einzelne Gebirgsbruchstücke (Schollen) zerlegte. Die Erosion hat nun scheinbar von der

Glätzischen Senke aus tiefe Einschnitte, besonders den Durchbruch von Altheide—Walddorf—Rückers in das Gebirge gelegt. Diesem alten Durchbruch sind heute noch alle Wasserläufe der Einsenkung in ihrer NW.—SO.-Richtung angeschmiegt. Freilich, er selbst ist verlassen und der vereinigte Wasserlauf hat sich südlich davon ein ziemlich junges Bett gegraben.

Für den Lauf des Steinbaches ist der alte Durchbruch Rückers—Walddorf—Altheide bestimmend. Alle in den SW.-Rand der Quadersandsteinplatte der Heuscheuer eingeschnittenen Bäche folgen nicht der heutigen Richtung des grössten Gefälles, nämlich senkrecht zum Streichen der Schichten und des Abfalles von NO. nach SW., sondern sie sind alle von NW. nach SO. gegen den alten Durchbruch zu gerichtet. Sie verhalten sich also ganz anders wie die am NO.-Rand der Heuscheuer senkrecht auf den Rand nach NO. gegen Albendorf und Wünschelburg gerichteten Wasserläufe. Leider konnte ich dem Vorkommen von alten Schottern in der Umgegend von Rückers, Walddorf u. s. w. nicht die Aufmerksamkeit schenken, welche zur genauen Darstellung der diluvialen Verhältnisse in dem Becken von Rückers nöthig gewesen wäre.

Mit dem eigenartigen Verlauf der Erosion an der Friedrichsgrunder Lehne steht der ununterbrochene Verlauf des Ausstriches der Sandsteinzonen in einem Zusammenhang, nämlich in den Anfangsstadien der Bildung des Randes. Dagegen kann das unveränderte Fortbestehen dieses geschlossenen Felsrandes nach Bildung der Thäler, insbesondere nach Schaffung der steilen Abhänge, nur der grossen Durchlässigkeit der Sandsteine zur Last gelegt werden. Da ihnen eine wenig durchlässige Decke von Pläner fehlt, mangelt auch die Neigung zur Wildbachentwickelung an den steilen Gehängen. An der Wünschelburger Lehne lassen sich gerade die entgegengesetzten Verhältnisse beobachten: Ueberlagerung des Sandsteins durch Pläner, viele kleine, tief eingerissene Runsen und Wasserrisse, stark zerschnittener Rand der Sandsteintafel. Es ist lehrreich, die Häufigkeit der Runsen und Thalbildung im Pläner der Umgegend von Friedersdorf und Roms mit der Armuth in dem in wesentlich niederschlagsreichere Höhen gerückten Quadersandstein zu vergleichen.

Der Steinbach entwässert also den SW.-Rand der Heuscheuer parallel zum Rand nach SO. zu mit Hilfe mehrerer Nebenrinnen.

Das Friedrichsberger Wasser ist wesentlich in den Pläner eingeschnitten und beginnt bei der leichten Abtragungsfähigkeit desselben mit seiner Aufschüttung ziemlich hoch oben. Die oberste Schotterbildung wird man der langgestreckten und schmalen Sammelwanne zuzählen müssen. Erosion und Aufschüttung wechseln abwärts mit einander, da das Niederschlagsgebiet schmal bleibt und wenig nach unten sich erweitert. Etwa 1,5 Kilometer oberhalb der Vereinigung mit dem Friedersdorfer Wasser beginnt die sandige Aufschüttung, sie bleibt aber noch in den Anfängen, wie die schmale noch von zahlreichen Stosskurven begrenzte Thalsohle bezeugt. Das wiederholte Auftreten einer Erosionsstrecke und die ihr nahekommende schmale Form der Aufschüttung im unteren Lauf bei gleichzeitiger Sandaufschüttung lässt die Wahrscheinlichkeit zu, dass der schmale Unterlauf sehr jungen Alters ist, jünger jedenfalls als der Oberlauf. Bei der Besprechung des Brückenwassers wird auf die Erklärung dieses Umstandes hingewiesen werden.

Das Friedersdorfer Wasser hat eine breite und umfangreiche Sammelwanne. Weiter abwärts verschmälert sich das Niederschlagsgebiet nicht sehr, das Hochwasser gelangt also bei dem wenig durchlässigen Boden relativ rascher zur Entwickelung als beim Friedrichsberger Wasser. Die Stosskraft ist grösser und sie kommt, selbst in der Thalerweiterung, westlich des Gutes, nicht zur sandigen Aufschüttung. Auffällig ist die breite beckenartige Erweiterung südlich des Gutes in der Breiten Wiese. Ihre Anlage ist durch das Aufeinandertreffen ziemlich gleich starker und zur Hochwasser-Entwickelung geneigter Seitenbäche in einem ziemlich leicht abtragbaren Gestein begünstigt. Die Störung Klinkei — Hermsdorf trifft in ihrer Verlängerung mitten in die Breite Wiese und mag durch Zertrümmerung des Schichten-Zusammenhanges die Wirkung der Erosion noch verstärkt haben. Es ist ferner nicht ausgeschlossen, dass die Wasserläufe von Friedersdorf

und im SW. der Breiten Wiese in der Diluvialzeit ihren Weg gegen Romsgasse und Reinerz genommen haben und an ihrer Vereinigung eine breite Aufschüttung in der Breiten Wiese erzeugten, welche nach dem Durchbruch von Goldbach verlassen wurde und heute nur mehr einer im Innern feinen, an den Rändern groben Aufschüttung unterliegt.

Das Brückenwasser greift in die Quadersandsteindecke hinein. Es entzieht ihr eine sehr bedeutende Menge Niederwasser durch zahlreiche Quellen, aber sein Hochwasser dürfte trotz des nicht unbeträchtlichen Gefälles bei der grossen Durchlässigkeit des Quadersandsteines, der starken Bewaldung und der bedeutenden Ueberschotterung des Pläners durch durchlässigen Schutt nur unbedeutend sein. Um so mehr fällt auf, dass etwa 1,5 Kilometer vor der Vereinigung mit dem Steinbach der Wasserlauf eine breite und tiefeingerissene Thalung zeigt mit so bedeutender Gefällserniedrigung, dass hier eine sandige Aufschüttung Platz greift. Man ist zur Erklärung der Thatsache gezwungen, hier einen stärkeren Wasserlauf vorauszusetzen, dessen Hochwasser der Erosion der breiten Thalsohle zuzuschreiben ist und hier führt das vom Brückenwasser südlich des Jägerhauses nach WNW. abzweigende Trockenthal zum Bereich des Friedrichsberger Wassers, welches höchst wahrscheinlich unmittelbar westlich des Jägerhauses in nicht allzu weit zurückliegender Diluvialzeit seinen Lauf durch das Trockenthal zum unteren Brückenwasser genommen hat.

Die Niederwassermengen der Zuflüsse des Steinbaches waren anfangs Oktober beim Friedrichsberger Wasser etwa 0,5 Liter, beim Friedersdorfer Wasser ebensoviel, bei demjenigen von den Böhmischen Häusern etwa 2 Liter, für das Ratschenberger Wasser dagegen 7 Liter, insgesammt unterhalb des Gutes 10 Liter. Man sieht, wie wasserarm der Pläner ist, denn die 7 Liter des Ratschenberger Wassers entstammen fast ganz dem Glimmerschiefer seines Niederschlagsgebietes. Das Brückenwasser zählt zusammen 30 Liter, die ausschliesslich den starken Quellen an der unteren Grenze der Quadersandsteinplatte entstammen.

Das Niederschlagsgebiet des Steinbaches vor der Mündung des Brückenwassers misst 12,71 Quadratkilometer; hiervon entfallen 0,74 Quadratkilometer auf Glimmerschiefer, 1,10 auf Quadersandstein und der Rest auf Plänerschichten. Das Brückenwasser umfasst 4,38 Quadratkilometer, von denen 1,82 Quadratkilometer auf ganz bewaldeten Quadersandstein fallen. Es ist jedoch vollkommen ausgeschlossen, dass das Speisungsgebiet der 30 Liter Niederwasser nur auf dieses Quadersandsteinareal zurückzuführen wäre; im Gegentheil dürfen wir annehmen, dass es sich über den grössten Theil der Sandsteinplatte erstreckt, welche zwischen Karlsberg, der Friedrichsgrunder Lehne (nördlicher Theil) und den Seewiesen liegt.

Das Gefälle beträgt pro Kilometer für das Friedrichsberger Wasser: 87 (Erosion und Aufschüttung), 69 (desgleichen), 41 (grobe und feine Aufschüttung), 17 Meter (feine Aufschüttung; für das Friedersdorfer Wasser: 122 (Erosion), 27 (grobe Aufschüttung), 29 Meter (desgleichen); für den Steinbach: 11 Meter (bis zur Mündung des folgenden); für das Brückenwasser: 128 (Erosion im Quadersandstein und Pläner), 54 (grobe und feine Aufschüttung im alten Thal im Pläner), 15 Meter (feine Aufschüttung).

Unterhalb der Aufnahme des Brückenwassers tritt der Steinbach in den Bereich des Quadersandsteins und zwar mit bedeutend eingeengtem Hochwasserbereich, der alsbald in reine Erosionsstrecken übergeht. Beide wechseln bis zum Eintritt in den Pläner in dem engen kañonartigen Thal mit einander ab. Vielfach bleibt in der Thalung, besonders vor Einmündung des Bieberwassers, zwischen den Felswänden des Quadersandsteins und dem Fluss auch in den Erosionsstrecken eine schmale, 4—6 Meter über das Bachbett erhobene Thalstufe am linken Ufer. Sie ist übersät mit cubikmetergrossen Sandsteinblöcken, die dem nahen Gehänge entstammen und unmöglich als Aufschüttung angesehen werden können. Die Terrassenform deutet auf eine frühere Erosion und ein höheres Flussbett. Es ist mir nicht möglich gewesen zu entscheiden, ob die Thalstufe noch im heutigen Flussbett liegt. Ist letzteres zu bejahen,

dann müsste man sie als schmalen Streifen am linken Ufer oberhalb des Bieberwassers eintragen und sie mit jüngerem groben Schutt des Quadersandstein-Felsrandes bedecken. Indessen spricht gerade dessen reichliches Vorhandensein für ein alluviales Alter der Stufe und man könnte sich auch für ein jungdiluviales Bett mit alluvialer Gehängeschutt-Bedeckung aussprechen. Auf der Karte ist die Stufe wegen ihrer sehr geringen Breite nicht eingetragen worden.

Mit dem Eintritt des Thales in den Pläner erweitert sich die Thalsohle und es bleibt am linken Ufer eine breite höhere Thalstufe. Das Gefälle gestaltet sich für den Steinbach im Bereich des Quadersandsteins bis zur Einmündung des Rothwassers pro Kilometer von oben nach unten wie folgt: 11 (feine Aufschüttung oberhalb des Quadersandstein-Durchbruches im Pläner), 17 (Erosion und Aufschüttung im Quadersandstein), 14 (desgleichen), 20 (desgleichen), 18 (grobe Aufschüttung im Pläner), 12 Meter (Aufnahme des Rothwassers, grobe und später feine Aufschüttung bis zur Mündung in die Weistritz).

Rothwasser.

Die Heuscheuer-Hochfläche wird durch eine Störung in zwei Gebirgsstreifen zerlegt, deren nordöstlicher eine merkliche Neigung gegen die Bruchlinie, also nach SSW. besitzt, wie das an der Wünschelburger Lehne beobachtet werden kann. Die Verhältnisse liegen ähnlich wie im oberen Lauf der Reinerzer und der Habelschwerdter Weistritz oder des Kressenbaches. Der Entwässerungszug hält sich an die weichen Schichten des nach SSW. geneigten Streifens da, wo dieser die harten horizontalen Sandsteine der Friedrichsgrunder Lehne berührt, also an die Verwerfung. Auch die letzteren neigen etwas nach S. oder SO. und so kommt als Flussrichtung eine südöstliche zu Stande.

Die Gestaltung des Flussgebietes hat nach den geognostischen Verhältnissen und nach der Form Aehnlichkeit mit dem Kressenbach: eine ausserordentlich lange Sammelwanne, umfassend die Hauptfläche der Heuscheuer-Hochfläche des Quadersandsteins und einen erst in ziemlicher Tiefe folgenden Durch-

bruch (Erosion) durch den plateaubildenden Quadersandstein. Die unter dem Quadersandstein der Grossen Heuscheuer und des Spiegelberges liegenden Plänergesteine füllen den Untergrund der breiten Hochfläche aus und würden in ihrer grossen Ausdehnung in niederschlagsreichen Höhen und geringeren Durchlässigkeit Anlass zu Hochwassern geben, wenn nicht ein mindestens ebenso grosser Theil des Gebietes von sehr durchlässigem Quadersandstein eingenommen wäre.

Es ist leider nicht versucht worden, Aufschüttung und Erosion des Wasserlaufes im Hochflächenbereich zu trennen. Aus den niedrigeren Gefällszahlen und der Grösse des Niederschlagsgebietes geht hervor, dass die Aufschüttungen wahrscheinlich schon gegen Karlsberg zu, jedenfalls aber nördlich der Seewiesen beginnen und hier auch feinen Korns sein müssen. Bis zum Forsthaus Neu-Friedrichsgrund bleibt die Thalrichtung parallel dem Streichen der Kreideschichten und das Gefälle ein sehr niedriges. Hier aber wendet sich der Lauf nach S., um den Quadersandstein quer zu durchbrechen. Er hat es aber bis jetzt noch nicht vermocht, den Steilabfall bis zur Erreichung einer Aufschüttungsstrecke zu durchschneiden. Der Bach stürzt heute in zahlreichen kleinen Wasserfällen in einer Schlucht durch das Steilgehänge herab.

Längs der SO.—NW.-Störung, welche, wie oben gezeigt, den südlichen niedrigeren Theil der Heuscheuer in zwei Längshälften theilt, besteht eine Thalung, in welche das Rothwasser am unteren Ende der Erosionsstrecke eintritt und welcher es folgt. Auffällig bleibt es nun, dass sich hier nicht eine bedeutendere Thalerweiterung nach dem Plänergehänge zu gebildet hat. Nur eine sehr schmale und durch Erosion unterbrochene Aufschüttung kennzeichnet in Friedrichsgrund den Lauf des Rothwassers. Bei den letzten Häusern weicht der Flusslauf um ein Geringes von der Verwerfung ab und gräbt sich mit einer kañonartigen Erosionsstrecke in den Quadersandstein ein. Erst wo er die Verwerfung verlässt und nach SW. senkrecht in den Pläner umbiegt, hat die seitliche Erosion ein Bett für grobe Aufschüttung geschaffen. Vor der Mündung wird Sand abgelagert.

Für den bei der Grösse des Niederschlagsgebietes auffällig geringen Fortschritt der Erosion und für die geringe Grösse der Aufschüttungen muss man zur Erklärung mehrere Umstände heranziehen. Zunächst ist auf den grossen Antheil des Sandsteins am Niederschlagsgebiet zu verweisen, welcher der Hochwasserentwickelung hindernd entgegensteht, indem ein nicht unbeträchtlicher Theil des auf der Hochfläche niedergehenden Wassers im Quadersandsteinbereich versitzt und so für die Ausübung der Erosion verloren geht. Ferner kann die Erosion im Quadersandstein bei dem Mangel an grösseren, harten, widerstandsfähigen Geröllen oder überhaupt an Geröllen nicht die abschleifende Wirkung auf den anstehenden Quadersandstein ausüben, wie dies etwa ein an Gneissgeröllen reicher Hochwasserstrom thun würde. Endlich besteht die Möglichkeit, dass der diluviale Entwässerungszug der Hochfläche einen anderen Lauf genommen habe als der heutige und demnach die lange Erosion im Querdurchbruch durch den Quadersandstein sehr jungen Alters sei.

Das eigentliche Flussgebiet des Friedrichsgrunder Wasserlaufes erstreckt sich längs der Verwerfung in nordwestlicher Richtung von Friedrichsgrund. Der Sandsteinrücken des Saukammes und seiner SO.-Verlängerung, südlich des Forsthauses, dürfte ehemals die rechte Wasserscheide gegen den Wasserlauf der Hochfläche gebildet haben und diesem kleinen Niederschlagsgebiet des Friedrichsgrunder Wassers entspricht auch die geringe Ausdehnung der Aufschüttungs- und die grosse der Erosionsstrecken. Die nach N. rückschreitende Erosion im Quadersandstein am oberen Ende des Dorfes musste die südöstliche Verlängerung des Saukamm-Rückens durchschneiden und das Hochflächenwasser aus einem wahrscheinlich nach SO. gerichteten Lauf[1]) nach Friedrichsgrund ablenken. Die in den Anfängen der Thalbildung sich befindende Strecke südlich des Forsthauses hat vielleicht ein sehr jugendliches Alter.

---

[1]) Die Möglichkeit, dass das Hochflächenwasser früher seinen Weg südwestlich am Saukamm vorbei längs der Kegelstrasse nach Friedrichsgrund genommen habe, scheint mir weniger leicht zu begründen sein.

Das gesammte Niederschlagsgebiet des Rothwassers misst 18 Quadratkilometer. Hiervon entfallen 6,93 Quadratkilometer auf weniger durchlässige Plänerschichten der meist bewaldeten Hochfläche zwischen 700 und 800 Meter Meereshöhe und 1,81 auf Pläner der unteren, meist angebauten Niederschlagsgebiete zwischen 470 und 700 Meter Meereshöhe. Der Rest gehört mit 9,26 Quadratkilometer dem sehr durchlässigen, ganz bewaldeten Quadersandstein zwischen 500 und 900 Meter Meereshöhe an. Die abfliessende Niederwassermenge ist ausserordentlich gering und wurde auf 15 Sec.-Liter Anfangs October geschätzt. Sie entstammt zum geringsten Theil der Hochfläche, der grössere Betrag sammelt sich aus kleinen Quellen in der Umgebung von Friedrichsgrund selbst. Die Ursache dieser geringen Niederwassermenge liegt wesentlich in der ungünstigen Schichtenlagerung. Die Schichten des Gebirgstheiles südwestlich der Verwerfung Walddorf—Friedrichsgrund—Karlsberg[1]) haben eine südliche bis südöstliche Neigung. Der Quellenhorizont an der Sohle des Quadersandsteins von Spiegelberg—Vogelberg—Weisses Gestein gegen Friedrichsgrund zu giebt also sein Wasser an den Steinbach ab. Nordöstlich der Störung fallen freilich die Schichten gegen SSW., d. h. gegen die Verwerfung, aber den grössten Antheil an der Oberfläche haben die wasserarmen Plänerschichten und von dem wasserreicheren Quadersandstein liegt der Quellenhorizont zu tief, um durch Stauung an der Verwerfung einen grossen Theil seiner Wassermenge abfliessen zu lassen oder durch namhafte Thaleinschnitte angezapft zu werden. Der östlich Friedrichsgrund sich als Hochfläche ausdehnende Quadersandstein hat übrigens eine geringe Neigung nach SO.

Das Gefälle gestaltet sich pro Kilometer von oben nach unten folgendermassen: 30 (Karlsberg im Pläner), 9,5 (sandige Aufschüttung im Pläner), 8,5 (desgl.), 3 (desgl.), 12 (Eintritt in Qnadersandstein), 12, 15, 105 (örtlich 140, Erosion im Querdurchbruch im Quadersandstein), 32 (Aufschüttung und Erosion im Pläner bei Friedrichsgrund), 20 (Erosion im Pläner und

[1]) Ob die Störung hier noch vorhanden, ist noch nachzuweisen.

Quadersandstein), 20 (Erosion und Aufschüttung im Pläner), 15 Meter (grobe und feine Aufschüttung im Pläner).

Eine diluviale Ablagerung tritt innerhalb des rechten Winkels, welchen der untere Lauf des Rothwassers mit demjenigen des Steinbaches bildet, auf und stellt eine geradere Verbindung des Rothwassers mit der Weistritz in der Diluvialzeit dar. Die Aufschüttung besteht aus Sand und Quadersandsteingeröllen. Mit der alten Ablagerung steht wohl auch die Bildung der bedeutenden Thalerweiterung an der Glasschleiferei und am Pelzelteich bei Rückers in Verbindung. Sie ist heute mit lehmig-sandigen Abschlemmmassen des umgebenden Pläners bedeckt.

Neubiebersdorfer Wasser.

Dieser Wasserlauf hat sich ziemlich tief in den Nordrand der Nesselgrunder Hochfläche eingeschnitten, ohne indess eine besonders grosse Fläche des Quadersandsteines zu entwässern. An der Mündung der beiden Quellbäche, des Glaserlochwassers und des Haselflosses, entsteht im Pläner die erste Aufschüttung. Der vereinigte Bach erodirt indess bald wieder und schüttet erst, nachdem er den unteren Quadersandstein durchbrochen, im Glimmerschiefer sehr groben Schutt von gerollten Sandsteinbrocken in starker Thalerweiterung auf. Im Durchbruch durch den am Grundgebirge abgesunkenen Quadersandstein verengt sich das Thal wieder, um sich nach Ueberschreiten der Störung Klinkei—Hermsdorf im Pläner wieder zu erweitern. Vor der Mündung in die Weistritz schüttet sich in der jüngsten Diluvialzeit ein deutlicher Schuttkegel auf, in welchen sich die darauffolgende Erosion in Folge der rascheren Tieferlegung des Weistritzbettes rückwärts einschnitt.

Durch die annähernd muldenförmige Lagerung des Quadersandsteins zu beiden Seiten des Glaserloches wird der Quellenhorizont an dessen unterer Grenze einen nach N. gerichteten Grundwasserstrom bilden, der an der oberen Grenze des liegenden Pläners als Quelle zu Tage tritt. Nur so kann das aussergewöhnlich starke Niederwasser des Glaserloches mit 25 Sec.-Liter (Ende September 1893) zu Stande kommen.

Beim Haselfloss herrschen so günstige Umstände für die Quellbildung nicht, sein Niederwasser beträgt 2 Sec.-Liter. Aus dem unteren Quadersandstein treten ebenfalls 10 Sec.-Liter bei Neubiebersdorf hinzu. Die gesammte Niederwassermenge wurde auf 50 Sec.-Liter Anfangs Oktober geschätzt.

Das Niederschlagsgebiet misst 7,99 Quadratkilometer, hiervon entfallen auf Quadersandstein 3,17 Quadratkilometer, ganz bewaldet und sehr durchlässig zwischen 500 und 800 Meter Meereshöhe und nördlicher Exposition; der Rest ist meist wenig durchlässiger Pläner, Glimmerschiefer und etwas unterer Quadersandstein. Auf 1,50 Quadratkilometer Quadersandstein des Niederschlagsgebietes vom Glaserlochwasser treffen 25 Sec.-Liter Niederwasser, auf 0,86 Quadratkilometer des gleichen Gesteins im Gebiet des Haselflosses nur 2 Sec.-Liter. Hieraus geht zur Genüge hervor, dass für die Grösse des Niederwassers die Durchlässigkeit der Gesteine und Ausdehnung derselben im Niederschlagsgebiet nicht die allein maassgebenden Faktoren sind, sondern dass auch die Lagerung der Quellenhorizonte von grossem Einfluss ist.

Das Gefälle beträgt pro Kilometer 105 (Erosion im Quadersandstein), 76 (Aufschüttung und Erosion im Pläner), 74 (Erosion und Aufschüttung im Glimmerschiefer und Quadersandstein), 54 (Aufschüttung im Pläner), 35 Meter (desgleichen).

Weistritz.

In der Stossrichtung des Steinbaches und der Weistritz hat das Thal an deren Vereinigung eine Erweiterung erfahren und in dem so vergrösserten Hochwasserbereich wird Sand aufgeschüttet. Gegen das Höllenthal abwärts verschwindet die Sandbedeckung im verschmälerten Hochwasserbereich wieder bis auf eine kurze Strecke in der Thalerweiterung bei Forsthaus Neu-Biebersdorf. Der Quadersandstein zu beiden Seiten des Höllenthals senkt sich nach O.—SO. schwach und beeinflusst das Thalprofil merklich; es wird schluchtiger und enger. Bei der Glasfabrik verengt es sich auf einige Hundert Meter zur Erosionsstrecke. Viel von ihr entfernt sich auch die daran sich anschliessende grobe Aufschüttung nicht. Das Thal macht mehrere scharfe Winkel, deren Schenkel theils quer, theils

parallel zum Streichen gerichtet sind. Wo der Quadersandstein sich zur Thalsohle herabsenkt, findet fast ausschliesslich Erosion statt. Das Gefälle gestaltet sich von Rückers ab bis zum Austritt aus dem Quadersandstein pro Kilometer wie folgt: 10 (sandige Aufschüttung), 11 (sandige und grobe Aufschüttung und Erosion), 13 (grobe Aufschüttung), 17,5 (grobe Aufschüttung), 18,5 Meter (Erosion im Quadersandstein und grobe Aufschüttung).

Der Eichfloss verdient unter den Zuflüssen in der eben besprochenen Strecke eine besondere Erwähnung. Sein Lauf ist ziemlich tief in den Quadersandstein des Nesselgrundes eingerissen, indess entfernt er sich kaum nennenswerth von der Erosionsstrecke, bleibt also sehr steil, wie das im Quadersandstein ziemlich üblich ist. Die oberste Aufschüttungsstrecke rührt möglicherweise von einem ermässigten Gefälle im Pläner her. Da wo die Störung Forsthaus Nesselgrund—Neu-Biebersdorf den Lauf kreuzt, findet die Aufschüttung ihr Ende und es schliesst sich ihr im abgesunkenen Quadersandstein eine Erosionsstrecke an. An der Mündung des Ranser Flosses in den Eichfloss wird ebenfalls Schutt aufgeschüttet. Die Abhänge verflachen sich hier zu einer Art Terrasse, wahrscheinlich in Folge eines wiederholten Abbruches des terrassenbildenden Quadersandsteins längs der SO.-Verlängerung der Störung Hermsdorf—Klinkei. Der untere Theil des Wasserlaufes ist bis zur Mündung eine reine Erosionsstrecke und als solche sehr jungen Alters. Die abfliessende Wassermenge wurde an der Vereinigung mit dem Ranser Floss auf 10 Sec.-Liter (anfangs October 1893) geschätzt, die aus dem Quadersandstein stammen. Ob dieser das ganze Niederschlagsgebiet in mehreren, nach NO. abgesunkenen Gebirgsstücken einnimmt, oder ob, wie oben vermuthet, auch Plänerschichten südlich der einzelnen Störungen auftreten, liess sich mit Sicherheit bei flüchtigem Besuch nicht entscheiden, da die Gehänge stark mit Quadersandsteinschutt bedeckt sind.

Nach dem Verlassen des Quadersandsteingebirges tritt die Weistritz in die Kreidesenke mit ihren weichen Gesteinen und flachhügeligen Oberflächenformen. Bedeutende Schuttmassen wurden in der Diluvialzeit hier aufgehäuft. Die ganze Hoch-

fläche zwischen dem Weistritz- und dem Wilmsdorfer Thal ist mit Schotter und Lehm bedeckt und die zahlreichen Quadersandsteingerölle der ersten deuten auf ihre Herkunft aus dem Flussgebiet der Weistritz hin. Diese höchsten Schotter erheben sich 50 Meter über das heutige Bett. Es ist nicht unmöglich, dass diese bedeutenden Schuttmassen von dem alten Stromlauf Rückers-Walddorf—Alt-Heide gegen Ober-Alt-Wilmsdorf geleitet wurden. Bei Neu-Wilmsdorf treten Schotter etwas höher als diejenigen nördlich von Alt-Wilmsdorf auf und beide könnten in ihrer Höhenlage leicht auf den Walddorfer Durchbruch bezogen werden. Ob der Durchbruch am unteren Ende von Alt-Heide gegen Oberschwedeldorf gleichzeitig schon bestanden hat oder jüngeren Alters ist, lässt sich schwer entscheiden. Es fehlen hier so hoch gelegene Schottermassen, soweit ich dies begehen konnte.

Dass aber ein diluvialer Strom vom oberen Ende von Alt-Heide über Wilmsdorf nach der Neisse seinen Lauf genommen hat, das unterliegt keinem Zweifel. Südlich Alt-Wilmsdorf (Blatt Alt-Lomnitz und Glatz) tragen die Senonhügel eine Schotterbedeckung, deren Material nur dem Weistritzthal entstammen kann, da es neben Quadersandstein noch aus Gneiss- und Graphitschieferblöcken besteht. Die oberste Schotterbedeckung liegt etwa 15—20 Meter tiefer als diejenige nördlich des Ortes. Eine noch tiefere prägt sich an sehr bemerkenswerther Stelle aus, nämlich an der Abzweigung des alluvialen Laufes von dem jungdiluvialen Bett, 700 Meter südöstlich vom Chausseehaus bei Alt-Heide. Die 8—10 Meter über das Weistritzbett erhobene Terrasse zeigt im Strasseneinschnitt über dem Pläner grobe Schottermassen vom Material der Weistritzschotter und da, wo die Strasse die Höhe der Terrasse erreicht hat, lässt sich das jungdiluviale Bett genau überblicken. Die tiefe Einsenkung der Wasserscheide des Wilmsdorfer Wassers gegen die Weistritz ist ganz mit Schotter erfüllt und die thal- und wannenartige Form des Durchbruches gegen Alt-Wilmstritt deutlich hervor. Die Schotter verschwinden thalabwärts, weil sie mit jüngeren Ablagerungen (Transportmaterial kleinerer Wasserrinnen und Gehängeschutt) bedeckt sind. Erst dadurch,

dass sich das junge Wilmsdorfer Wasser in seinem unteren Lauf nach rückwärts in die jungdiluvialen Schotter eingeschnitten hat, gelangten diese wieder aus dem Hochwasserbereich und der Gefahr von jüngeren Ablagerungen überdeckt zu werden, heraus. Sie erheben sich heute von Ober-Alt-Wilmsdorf ab als 5—10 Meter über die Thalsohle des Wilmsdorfer Wassers erhobene Schottermassen, welche stellenweise wieder mit Lehm bedeckt sind.

Für den Flusslauf Alt-Heide—Schwedeldorf fehlen diese Zeichen älterer Ablagerungen und man kann daher annehmen, dass diese Strecke ziemlich jungen Alters ist. Auch sie zeigt bereits vom Hochwasser verlassene Thalstufen, die sich 4 bis 6 Meter über das Bachbett erheben und eine derselben (südwestlich von Ober-Schwedeldorf) zeigt, dass die Weistritz bis in die Alluvialzeit heran sich bei der Feldmühle in einen dem heutigen Lauf folgenden und einen auf Ober-Schwedeldorf unmittelbar nach NO. gerichteten Arm getheilt hat. Letzterer ist heute in seinem unteren Ende mit Torf ausgefüllt.

Der Wasserstoss der Weistritz verringert sich mit dem Austritt aus dem Quadersandstein und der Thalerweiterung bedeutend.

Ungefähr in der Höhe von Bad Alt-Heide beginnt bereits die sandige Aufschüttung in der vorher stark terrassirten Thalsohle und sie hält bis zur Vereinigung mit dem Ober-Schwedeldorfer Wasser an. Eigenthümlich bleibt die Unvollständigkeit der seitlichen Abtragung, indem mitten in der Thalfläche ein aus Plänerschichten bestehendes Riff von der Erosion stehengelassen wurde. Unterhalb der Feldmühle wird das Weistritzthal durch den Quadersandstein von Ober-Schwedeldorf etwas eingeengt und nach S. abgelenkt. Aber beim Eintritt in die untersenonen Thone findet eine Erweiterung des jüngstdiluvialen Bettes statt, während für das alluviale, des stark geschwächten Wasserstosses wegen, keine erhebliche Erweiterung erreicht wurde. Vielmehr engt sich dasselbe gegen die Vereinigung mit dem folgenden Wasser etwas ein. Die feinste Aufschüttung zeigt die Weitung westlich der Feldmühle. Unterhalb des Eisenhammers nimmt das Korn der Aufschüttung

wieder etwas zu und nähert sich gegen die Vereinigung zu wieder der groben Ablagerung. Das Niederwasser hält sich hier an die steilen und hohen Ufer in den senonen Thonen und erzeugt durch Unterwaschungen Ufer- und Abbrüche. Es ist oben darauf hingewiesen worden, dass sich bei fortgesetztem Aufschütten in der Thalerweiterung bei der Feldmühle das Hochwasserbett hier so stark erhöhen kann, dass eine Wiederbenutzung der Strecke Feldmühle—Bibischhof erfolgen muss.

Der Wasserstoss wird vom Austritt aus dem Quadersandstein bis zur Vereinigung bei Niederschwedeldorf durch folgende Gefällszahlen pro Kilometer bedingt: 13 (grobe Aufschüttung in Thalerweiterung im Pläner unterhalb des Austrittes aus dem Quadersandstein), 11 (grobe Aufschüttung, Beginn der feinen), 7 (feine, sandig-lehmige Aufschüttung in Thalerweiterung), 7 (feine Aufschüttung), 8 (desgleichen), 9 Meter (desgleichen).

Engelwasser.

Die südöstliche Verlängerung der Heuscheuer-Hochfläche wird ebenfalls wie der südwestliche Abfall in der Richtung zur Weistritz entwässert, d. h. die Wasserläufe sind unter spitzem Winkel zu der Längsrichtung der Hochfläche in diese eingerissen. Man sieht, wie das östliche Schichtenfallen, das Einschneiden von Thälern in die Hochfläche und somit deren Oberfläche an der NO.-Seite begünstigt hat. Die Anfänge der Erosion liegen in den auf dem Rothliegenden auflagernden tiefsten Kreideschichten, dem glaukonitischen unteren Quadersandstein. Beim Eintritt in das Rothliegende beginnt die Aufschüttung, welche beim Engelwasser alsbald in eine sandige übergeht. Sie hält an bis zum Durchbruch durch den am Rothliegenden abgesunkenen unteren Quadersandstein bei Stolzenau. Hier verschwindet der Sand wieder und auch der mehr nach O. und quer zum Streichen des nach SW. einfallenden Rothliegenden gerichtete Thallauf zeigt in einer nicht unbeträchtlichen Verengung groben Schotter. Im Bereich von Reichenau nimmt das Engelwasser zwei von der Wasserscheide gegen die Steine herabkommende, dem Rothliegenden-Streichen folgende Nebenbäche auf. Mit dem untersten und vielleicht

durch ihn und den Widerstand des benachbarten nordwestlich streichenden Melaphyrergusses beeinflusst, dreht sich das Thal bei Colonie Röthelberg annähernd zum Streichen des Rothliegenden nach SSO. bis SO. Das Gefälle erniedrigt sich hier so, dass bis nach Ober-Schwedeldorf durchweg Sand abgelagert wird. In die Kreide tritt das Thal nach Ueberschreiten der Abbruchlinie Piltsch—Nieder-Schwedeldorf—Stolzenau und es scheint, dass für diese abermalige Umbiegung nach SSW. die Quadersandsteinerhebung von Ober-Schwedeldorf und die parallel dieser Richtung erfolgte starke Zerklüftung die Ursachen bildeten. Betrachtet man die diluvialen Ablagerungen in dem Winkel Reichenau—Ludwigsdörfel—Wallisfurth, so haben die von dem SO.-Ende der Heuscheuer abfliessenden Hochwasser vor dem Melaphyrrücken Finkenhübel—Camnitz eine Ablenkung erfahren und in der jungdiluvialen Zeit die hier angehäuften Schuttmassen von Quader- und Glaukonitsandsteinbrocken aufgehäuft. Die nach der Ablagerung eingetretene Gefällsvermehrung verursachte ein tieferes Einschneiden am unteren, östlichen Rand des Schuttkegels, wahrscheinlich unter dem Einfluss des von Finkenhübel parallel dem Melaphyr abfliessenden Hochwassers. Das Engelwasser wählte also seinen Weg am linken Rand seines diluvialen Schuttkegels entlang und erzeugte somit den heutigen stark gebogenen Lauf.

Das Wallisfurther Wasser nimmt einen ähnlichen Verlauf wie das vorige, doch ist sein diluvialer Weg nicht solchen Veränderungen unterworfen. Das Rollinger Wasser, das stärkere der Zuflüsse, beginnt seine Aufschüttungen ebenfalls erst im Rothliegenden. Die obersten Erosionsrinnen fallen in den unteren Quadersandstein und in plänerartige Schichten. Längs der Verwerfungslinie Neu-Heide—Czettritz—Stolzenau ist jener am Rothliegenden abgesunken und hat bei Diebshäuser und Colonie Czettritz eine Wasserscheide gegen das Engelwasser geschaffen. Der Einschnitt von unten aus geschah an der schwachen Stelle, wo der Sandstein mit südlichem Einfallen unter dem Pläner westlich und bei Wallisfurth einschiesst. Das vereinigte Thal tritt unterhalb der Verwerfung in den Pläner und schüttet von hier ab bis zur Aufnahme des Engel-

wassers Sand auf. Der ältere diluviale Lauf wurde durch den Quadersandstein von Geiersberg nach N. vom heutigen abgelenkt und mag östlich von Schloss Wallisfurth mit dem älteren Schutt des Engelwassers sich vereinigt haben.

Dies deutet auch darauf hin, dass der in den Pläner vor der Aufnahme des Wallisfurther Wassers eingesenkte Lauf des Engelwassers älter als die Strecken bei Reichenau und Ludwigsdörfel sind. Der obere Lauf des Engelwassers oberhalb Stolzenau, sowie des Wallisfurther dürfte seit der Ablagerung der höheren Schotter keine Veränderungen erlitten haben. Der südlich von Wallisfurth gelegene diluviale Schutt stammt aus einer jüngeren Phase, er liegt 5—6 Meter über dem Bett. Seine Aufschüttung kann durch die von Werderhof gegen Schnabelmühle vorschreitende Erosion vorbereitet worden sein.

Das durch das Wallisfurther verstärkte Engelwasser zeigt einen verstärkten Wasserstoss, es schüttet groben Schutt in dem etwas durch den Quadersandstein von Oberschwedeldorf verengten Thal auf.

Das Niederwasser zeigt in den beiden Zuflüssen sehr verschiedene Werthe. Das Engelwasser z. B. ist wasserarm, da das Rothliegende trotz seiner conglomeratischen Beschaffenheit wenig Wasser aufnimmt und auch abgiebt. Die vorhandenen Wassermengen stammen also lediglich aus der Kreide, welche in den meist bewaldeten sandigen Schichten viel Wasser beherbergt. Hier wurden indess auch nur 10 Sec.-Liter anfangs October geschätzt. Das Niederwasser des Czettritzbaches dagegen ist aussergewöhnlich hoch. 1 Kilometer westsüdwestlich Lusthaus bei Rolling entspringen dem unteren Pläner in einer aussergewöhnlich starken Quelle etwa 35 Liter, so dass man für das Wallisfurther Wasser etwa 50 Liter pro Secunde annehmen darf. Eine Schätzung des eigentlichen Engelwassers war wegen der vielen Mühlenstaue (Klausen) nicht gut möglich. Doch wird man die bei Oberschwedeldorf vorhandene Wassermenge auf etwa 80 Sec.-Liter anfangs October 1893 annehmen dürfen.

Das Gefälle berechnet sich nach der Karte folgendermaassen pro Kilometer:

Wallisfurther Wasser (Rollinger Zufluss): 170 (Sammelwanne im Quadersandstein), 46 (Erosion im Pläner und unteren Quadersandstein, Aufschüttung im Rothliegenden), 25,5 (grobe und feine Aufschüttung im Rothliegenden), 24 (feine Aufschüttung), 19 (Aufnahme des Czettritzer Wassers, grobe und feine Aufschüttung), 12 (feine Aufschüttung), 14 Meter (grobe und feine Aufschüttung).

Engelwasser: 107 (Erosion im unteren Quadersandstein), 26 (grobe und feine Aufschüttung im Rothliegenden), 21 (feine Aufschüttung), 20 (desgleichen), 9,5 (?) (grobe Aufschüttung), 17 (desgleichen), 8,5 (?) (desgleichen), 8 (feine Aufschüttung), 7 (desgleichen), 9,5 (desgleichen), 5 (Aufnahme des Wallisfurther Wassers, grobe Aufschüttung im Pläner), 8,5 (desgleichen im Quadersandstein), 8 Meter (grobe Aufschüttung im Pläner). Man hat Grund, die Richtigkeit einiger dieser Zahlen zu bezweifeln, wenn man die Natur der ihrer Oertlichkeit entsprechenden Ablagerung des Hochwassers betrachtet.

Das Niederschlagsgebiet des Wallisfurther Wassers misst 13,30 Quadratkilometer, welche zum grösseren Theil sich auf durchlässigen Quadersandstein, zum geringeren auf wenig durchlässiges Rothliegendes und Plänerschichten vertheilen. Eine Vertheilung auf einzelne Schichten wurde hier nicht berechnet, da die Lagerung der Schichten und ihre Ausdehnung nicht so genau bekannt ist, wie das eine Berechnung wünschenswerth erscheinen liesse. Das Engelwasser verfügt oberhalb des Wallisfurther über 21,67 Quadratkilometer Niederschlagsgebiet, welches sich zur grösseren Hälfte aus wenig durchlässigem Rothliegenden und Pläner, zum geringeren aus durchlässigem Quadersandstein zusammensetzt.

Weistritz.

Nach Aufnahme des Engelwassers erweitert sich das Weistritzthal etwas und folgt annähernd dem Streichen der nach SW. einfallenden Plänerschichten. Bei der Zuckerfabrik Nieder-Schwedeldorf überschreitet das Thal die Abbruchslinie zwischen Kreide und Rothliegendem und tritt in letzteres ein, hier eine bedeutende Thalerweiterung erzeugend. Die Stosskraft

wird in der Thalerweiterung so bedeutend ermässigt, dass die sandige Aufschüttung Platz greift. Die weiter abwärts an einer nahezu parallelen Verwerfung an den Rothliegenden-Schichten abstossenden Hornblendeschiefer setzen der seitlichen Erosion einen grossen Widerstand entgegen, engen daher das Thal wieder etwas ein und lenken es nach S. ab. Man muss annehmen, dass die Thalstrecke Ober-Schwedeldorf—Nieder-Schwedeldorf—Nieder-Altwilmsdorf in der Hauptsache ein Ergebniss der Erosion des Engelwassers während der Benutzung des Wilmsdorfer Thales durch die jungdiluviale Weistritz ist. Doch liegt ein Verlauf des diluvialen Engelwassers von Ober-Schwedeldorf über Alt-Heide zum Wilmsdorfer Lauf der Weistritz und der Durchbruch durch den Quadersandstein bei erstgenanntem Dorf nicht ganz ausserhalb der Möglichkeit. Für diesen Fall wäre diese ganze Strecke Ober-Schwedeldorf—Nieder-Altwilmsdorf ein sehr junges Thal. Und thatsächlich macht die noch in der groben Aufschüttung sich befindliche Strecke von Ober- nach Nieder-Schwedeldorf in ihrer Enge einen ziemlich jungen Charakter. Konnten diese Fragen auch nicht alle ihrer Lösung entgegengeführt werden, so ist doch so viel bewiesen, dass hier bis in die jüngste Diluvialzeit bedeutende Veränderungen der Wasserläufe stattgefunden haben.

Wilmsdorfer Wasser.

Weiter oben wurde bereits bemerkt, dass die Wilmsdorfer Thalung ein diluviales Weistritzbett vorstellt, auf das mindestens zwei der heute der Thalung folgenden stufenartig erhobenen Schuttanhäufungen bezogen werden können. Das Thal hat also nach rückwärts gar keinen Abschluss, sondern bricht mit einer niedrigen, 6—8 Meter hohen Terrasse plötzlich in das Weistritzthal ab. Die letzte Aufschüttung der Weistritz im Wilmsdorfer Thal war ein sandiger Lehm, welcher die aus Quadersandstein, Gneiss, Graphitschiefer und Quarz bestehenden Schotter der Weistritz überlagert. Die von den Gehängen von Falkenhain und Neu-Wilmsdorf in noch wenig ausgebildeten Erosionsrinnen abfliessenden Niederschläge sammeln sich nun beim Eintreffen im alten Thal zu einem Bach, welcher zunächst

auf dem Lehm der Weistritz den mitgebrachten groben Schutt aufschüttet und dann im alten Bett weiter fliesst. Die Erosion im neuen Weistritzbett bei Nieder-Altwilmsdorf schritt nun rascher voran, als diejenige von den Hochwassern des verlassenen Wilmsdorfer Thales und so musste sich bei Nieder-Altwilmsdorf zunächst ein wasserfallartiges Gefälle bilden und von hier aus rückschreitend eine Erosionsrinne in den jungdiluvialen Weistritz-Lehm eingraben. Diese erosive Thätigkeit ist bis in die Nähe von Altwilmsdorf, 1,5 Kilometer ostnordöstlich der Kirche, nach rückwärts bereits vorgeschritten.

Der Höhenunterschied zwischen dem Bett des heutigen Wilmsdorfer Wassers und der jüngsten Weistritzstufe beträgt bis Nieder-Altwilmsdorf schon 10 Meter, bei Altwilmsdorf etwa 2—3 Meter. Diese Unterschiede stellen die Erosionsarbeit des eigentlichen Wilmsdorfer Wassers dar.

Oberhalb der in die jungen diluvialen Schotter eingerissenen Erosionsstrecke sind in der oberen Thalsohle die diluvialen Schotter durch Wegwaschung der auf ihnen gelagerten lehmigen Absätze blossgelegt (Bereich der Kirche von Altwilmsdorf). Noch weiter aufwärts zeigt die Thalsohle zu oberst die feinen Aufschüttungen der verschiedenen, von S. herkommenden Wasserläufe besonders bei Ober-Altwilmsdorf. Sie lagern hier auf den jungdiluvialen Ablagerungen des alten Weistritzbettes, auf Lehm, auf. Der Anfang der Thalsohle besteht aus den Ablagerungen des alten Weistritzbettes. Oertlich sind auf ihnen die jungen Schuttkegel der von S. einmündenden Bäche und Runsen aufgelagert. Die von den Gehängen des Senon, Quadersandsteins und Pläners herabkommenden, meist feinen Schuttmassen füllen den westlich von Altwilmsdorf gelegenen Theil der alten Thalung aus und regelrecht ist eigentlich der oberhalb der heutigen Erosionsstrecke, 1,5 Kilometer ostnordöstlich der Kirche von Altwilmsdorf gelegene Theil als Sammelwanne des heutigen Wilmsdorfer Wassers aufzufassen. Das hier im Hochwasserbereich auftretende Gerölle fasse ich als von der Lehmbedeckung befreite, jungdiluviale Schotter auf. Es liegt aber im Hochwasserbereich des heutigen Wilmsdorfer Wassers. Die grobe Aufschüttung unterhalb der kurzen

Erosionsstrecke ist dagegen an ihrem oberen Ende alluvialen Alters, d. h. von dem heutigen Wilmsdorfer Wasser herrührend; in ihrer weiteren Entwickelung nach unten treten jedoch die jungdiluvialen Schotter in der Nähe des Niederwasserbettes zu Tage.

Ziemlich parallel mit dem alten Thal verläuft südlich desselben und ihm benachbart ein zweites am rechten Seitenrand der höheren Diluvialterrassen. In ihrer Uranlage ist diese mehrere Wasserscheiden quer gegliederte Thalung unzweifelhaft einheitlich. Es hat den Anschein, als ob die von Neu-Wilmsdorf herabkommenden diluvialen Hochwasser sich dieses Thales am Rand der diluvialen Weistritzschotter bedient hätten. Die Durchbrüche zum heutigen Wilmsdorfer Thal sind jungen Alters. Die alte Thalung ist heute selbst da, wo die von Diluvium gebildeten, ausserordentlich niedrigen Wasserscheiden mit den zu einem lehmigen Sand verwitterten Abschlemmmassen und Gehängeschutt (Schuttkegeln) des umgebenden Senons bedeckt sind, sichtbar. Wahrscheinlich liegen aber unter letzteren jungdiluviale Sande und geringmächtige Schotter verborgen.

Das Gefälle des Wilmsdorfer Wassers beträgt von oben nach unten pro Kilometer 12,5 (bei Neu-Wilmsdorf im alten Thal, heutige Sammelwanne), 12 (ebenfalls, keine einheitliche Aufschüttung), 10,5 (im alten Thal, kurze Erosionsstrecke im Lehm), 9,5 (grobe Aufschüttung), 9 (bei Alt-Wilmsdorf, desgleichen), 13 (Erosion in die diluvialen Schotter des alten Weistritzlaufes und grobe Aufschüttung), 10,5 Meter (desgleichen). Die Zahlen 12,5—9 stellen etwa das Gefälle des alten Weistritzbettes gleichzeitig dar, während die Zahlen 13,5 und 10,5 auf die Wirkungen des heutigen Wilmsdorfer Wassers zurückzuführen sind.

Das Niederschlagsgebiet misst 19,48 Quadratkilometer, von denen etwa 2,0 Quadratkilometer dem sehr durchlässigen und bewaldeten Quadersandstein angehören. Der Rest entfällt zum weitaus grössten Theil auf wenig durchlässige Senon- und Plänerschichten und untergeordnet auf geringmächtige, durchlässige Schotter und wenig durchlässige Lehme.

Die abfliessende Niederwassermenge betrug anfangs October 15 Sec.-Liter, die alle aus Quellen des Quadersandsteins stammen.

Weistritz vor der Mündung.

Durch Aufnahme des vorigen Wassers wird der Hauptfluss in seiner Stosskraft wenig verändert, die sandige Aufschüttung hält bis zur Mündung in die Neisse an. Das Thal behält seine Breite bei dem Querdurchbruch durch die steilstehenden Rothliegenden Schichten bei und erweitert sich nach einer kurzen Verengung durch widerstandsfähige Kalke und Hornblendeschiefer in weniger widerstandsfähigen Schichten der letzteren gegen Soritsch hin. Die Erweiterung ist begünstigt durch ein jungdiluviales Weistritzbett, welches östlich des Fiebig-Kreuzberges seinen Weg auf Glatz zu nahm und dessen Schotter leicht abgetragen werden konnten.

Das Gefälle gestaltet sich von der Aufnahme des Engelwassers ab pro Kilometer wie folgt: 6 (grobe Aufschüttung), 5 (feine Aufschüttung in Thalerweiterung im Rothliegenden), 4,5 (desgleichen), 3 (Aufnahme des Wilmsdorfer Wassers, feine Aufschüttung), 2 (feine Aufschüttung in Thalerweiterung), 1,5 (feine Aufschüttung), 1 Meter (desgleichen).

Die Stosskraft hat sich bei Soritsch so erniedrigt, dass selbst im Niederwasserbett kein Kies mehr bewegt wird. Die Anfangs October abfliessende Wassermenge wurde auf 500 Sec.-Liter geschätzt.

4. Neisse unterhalb Weistritzmündung.

Hannsdorfer Wasser.

Der Wasserlauf gehört fast ganz den vorwiegend körnigen, selten geschichteten syenitischen Gesteinen an, welche das Urgebirge des Bielegebietes von den paläozoischen Schiefern des Warthaer Gebirges trennen. Die Gesteine sind oberflächlich meist zu einem lockeren losen Sand zersetzt und nur selten deuten steilere Böschungen das Vorhandensein von frischerem,

wenig zersetztem Material an. Die Verwitterung und die Lockerung ihres Zusammenhangs muss in der Zeit der Anfänge der Thalbildung schon einen hohen Grad erreicht haben, denn die Erhebungen in den syenitischen Gesteinen erreichen selbst im Vergleich zum benachbarten Glimmerschiefer und zu den paläozoischen Schiefern nur geringe Höhen, sie nehmen sogar den breiten Pass von Neudeck ein und zeigen im Allgemeinen flache Böschungen. Der Thalverlauf stellt in der Hauptrichtung die kürzeste Verbindung zwischen der Wasserscheide und dem Hauptfluss her. Trotz der mineralischen Einheitlichkeit der Gesteine verursacht der Wechsel in ihrem Zusammenhang starke Verschiedenheiten in ihrer Abtragungsfähigkeit, die Thalungen verlaufen ziemlich unregelmässig und sind von wechselnder Breite. Die sandige Aufschüttung beginnt bei den einzelnen Zuflüssen ziemlich hoch; in der Vereinigung jedoch kommt das Thal aus der groben Aufschüttung nicht heraus, trotzdem sich das Gefälle bei Nieder-Hannsdorf bedeutend erniedrigt. Das deutet darauf hin, dass das Niederschlagsgebiet zu starken Hochwassern geneigt ist. Eine beträchtliche Geröllmasse mit Blöcken bis 0,25 Meter Durchmesser von syenitischen Gesteinen und einem schwarzen feinkörnigen Gestein (wohl Grauwacke?) schüttet das von Colonie Hain[1]) ins Hannsdorfer Thal eintreffende Wasser unterhalb eines bis nahe an die Erosionsstrecke verengten Thallaufes auf. Das Neudecker Wasser neigt vor seiner Vereinigung mit dem Ober-Hannsdorfer Wasser schon stark zur feinen Aufschüttung. Sie bildet bei der Natur des Hauptgesteins im Niederschlagsgebiet die Hauptmasse des fortgeführten Materials. Zur Schotterbildung besitzen die Gesteine weniger Neigung und so sieht man das Anstehende bis kurz vor der rein sandigen Aufschüttung im Bachbett vielorts unter der dünnen Kiesaufschüttung zu Tag treten. Die meisten Gerölle der Schotter liefern die paläozoischen Kieselschiefer und Grauwacken des Gebietes, seltener die syenitischen Gesteine; dafür darf man den grössten Theil des Sandes der diluvialen und alluvialen Aufschüttungen auf letztere beziehen.

[1]) Hier der östliche der als Colonie Hain bezeichneten Orte; die westliche Col. Hain gehört dem Niederschlagsgebiet des Neudecker Wassers an.

Die Ufer sind mitunter durch Aufeinanderschichtung der sehr grossen runden Verwitterungsblöcke des syenitischen Gesteins mangelhaft befestigt.

Mit Einmündung des Märzdorfer Wassers gelangt die sandige Ablagerung zur vollen Geltung und das von den Comthurwiesen durch einen Damm getrennte Ueberschwemmungsgebiet unterhalb der Provinzialstrasse gegen den Kreuzberg zu ist bereits mit Sand nicht unwesentlich gegen das Alluvium der Comthurwiesen südlich des Dammes erhöht.

Das Gefälle berechnet sich pro Kilometer:

Neudecker oder eigentliches Hannsdorfer Wasser: 170 (Erosion im paläozoischen Schiefer), 52,5 (Aufschüttung an der Grenze gegen die syenitischen Gesteine), 34 (grobe und feine Aufschüttung in bedeutender Thalerweiterung bei Gut Neudeck), 32,5 (grobe Aufschüttung in Thalverengung), 25 (zumeist sandige Aufschüttung in Thalerweiterung, Aufnahme eines Nebenbaches), 12 Meter (sandige Aufschüttung).

Hainer Wasser: 56 (Sammelwanne), 41 (Erosion und grobe Aufschüttung), 30 (grobe Aufschüttung), 23 (grobe und feine Aufschüttung), 20 Meter (grobe Aufschüttung).

Ober-Hannsdorfer Wasser: 62 (Sammelwanne, Erosion und Aufschüttung), 30,5 (grobe Aufschüttung), 14,5 (desgleichen), 12 (desgleichen, Aufnahme des Hainer Wassers), 11 (?) (grobe Aufschüttung), 4,5 (?) (Aufnahme des Neudecker Wassers, grobe Aufschüttung), 4,5 (?) (grobe Aufschüttung), 9 (?) (desgleichen), 8 (?) (Aufnahme des Märzdorfer Wassers, grobe und feine Aufschüttung), 9 Meter (?) (feine Aufschüttung im Neissethal).[1]

Märzdorfer Wasser: 33 (grobe Aufschüttung in der Sammelwanne und Erosion), 15,5 (grobe und feine Aufschüttung), 11 (desgleichen), 13,5 (feine Aufschüttung), 8 (desgleichen), 8 (desgleichen), 5 Meter (desgleichen).

Die abfliessende Wassermenge des Gesammtlaufes wurde anfangs Mai 1894 auf 100 Sec.-Liter geschätzt; dieser Betrag dürfte indess gegen diejenigen im Spätsommer 1893 geschätzten Werthe um mehr als die Hälfte zu hoch sein und ich kann

---

[1]) Die berechneten Gefällezahlen erwecken einige Zweifel.

in Uebereinstimmung mit diesen nur einen Werth von 20—30 Sec.-Liter oder noch weniger als abfliessende Niederwassermenge annehmen.

Das gesammte, wenig bewaldete Niederschlagsgebiet zwischen 300 und 760 Meter misst 56,316 Quadratkilometer, die zumeist auf wenig durchlässige, körnige, syenitische Gesteine, zum sehr geringen Theil auf die paläozoischen Schiefer und Grauwacken und in nicht unbeträchtlicher Weise auf durchlässige diluviale Ablagerungen entfallen. Das Märzdorfer Wasser besitzt 13,63 Quadratkilometer Niederschlagsgebiet zwischen 300 und 550 Meter Meereshöhe mit 8 Sec.-Liter (Mai 1894) abfliessendem Niederwasser. Das Neudecker Wasser hat 11,22 Quadratkilometer Niederschlagsgebiet zwischen 320 und 760 Meter Meereshöhe mit 25 Sec.-Liter (1894) Niederwassermenge. 5 Quadratkilometer entfallen auf paläozoische Schiefer und Grauwacken zwischen 380 und 760 Meter Meereshöhe. Das Hainer Wasser umfasst 5,46 Quadratkilometer zu einem Drittel bewaldeter Fläche zwischen 340 und 620 Meter Meereshöhe mit 15 Sec.-Liter Niederwasser (1894).

Die ausserordentliche Ausdehnung sandiger und lehmiger Aufschüttungen in der Diluvialzeit, entsprechend den meist sandigen Aufschüttungeu der Gegenwart, bedeutet, dass die Erniedrigung des Gefälles zur Zeit dieser Ablagerung noch grösser war als heute, da die lehmigen Ablagerungen bis nach Ober-Hannsdorf hinaufreichen. Die gröberen Ablagerungen am nördlichen Ufer des Hainer Wassers stammen zumeist aus dem Niederschlagsgebiet des Neudecker Wassers, zum geringeren Theil aus den syenitischen Gesteinen. Die Sandgrube 200 Meter nördlich vom Gut Nieder-Hannsdorf zeigt:

1,5 Meter grauen, gelben und braunen Sand, reich an Geröllen, stellenweise Schotter. Der Sand ist fein- bis grobkörnig, quarzarm, feldspathreich. Als Gerölle: schwarze Kieselschiefer, feinkörnige Grauwacken (Silur), Quarzite, vereinzelte Syenite;

mehr als 2,5 Meter gelben, mittelkörnigen, dünn- und transversal geschichteten Sand mit sehr kleinen Geröllen. Der Sand besteht fast nur aus Feldspath.

Man sieht, dass die Gerölle aus den paläozoischen Schiefern stammen, der Sand aus den syenitischen Gesteinen herrührt. Auch in der Sandgrube am rechten Ufer des Märzdorfer Wassers, 1 Kilometer oberhalb der Mündung, erweist sich das Material der mit dem Sand wechselnden Schotter als lediglich aus dem Niederschlagsgebiet des Hannsdorfer Wassers stammende Gesteine: Kieselschiefer, Grauwacken, Granit (südlich von Ober-Hannsdorf), syenitische Gesteine, Quarzit u. s. w. Das Diluvium zur linken Seite des unteren Märzdorfer Wassers ist schon untermischt mit Neisse- und Bielematerial. Eine Sandgrube, 200 Meter südwestlich der Mündung des Märzdorfer Wassers in das Hannsdorfer, zeigt 3—4 Meter gelbgrauen Sand (vorwiegend aus Feldspathkörnchen und Verwitterungsmaterial von syenitischen Gesteinen bestehend) und lockeren grauen Kies, beide auskeilend, in einander übergehend und transversal geschichtet. Als Gerölle beobachtet man weisse und gelbe Quarzite, dunkle Kieselschiefer, Grauwacken, Gneiss, Hornblendeschiefer, selten Glimmerschiefer.

Königshainer Wasser.

Die paläozoischen Schichten des Wartha—Reichensteiner Gebirges bilden durch ihre schwer verwitternden Kieselschiefer und Grauwacken in steiler Lagerung einen starken Widerstand gegen die Abtragung und demnach neben den syenitischen Gesteinen nicht unbeträchtliche Erhebungen und Wasserscheiden. Den wichtigsten zur Neisse gerichteten Zufluss aus ihnen stellt rechts derselben das Königshainer Wasser dar.

Den in die hohe Terrasse am Hohen Gewände und westlich des Fouquéberges eingeschnittenen Wasserlauf muss man als den jüngsten Theil des Thales betrachten und den der eigentlichen Gemarkung Königshain angehörigen Lauf als den älteren. Er war zur Zeit der Bildung der genannten Terrasse vorhanden und schüttete vor seiner Mündung in das alte Neissebett grosse Massen von grobem Schutt und zuletzt von feineren Theilen (Lehm) auf. Es ist natürlich, dass durch Bildung des Unterlaufes auch das ältere, obere Bett tiefer gelegt wurde und so die zur linken des Flusses

aufgeschütteten Massen über den Hochwasserbereich hinaufrückten.

Den hauptsächlichsten Beginn der Erosion haben wir also am westlichen Theil von Königshain zu suchen. Er erfolgte hier in der Richtung des stärksten Gefälles quer zum Streichen. Aber bei weiterem Einschneiden erwies sich die parallel zum Streichen gerichtete Abtragung als die leichtere und sie wurde inne gehalten, soweit der Einfluss des stärkeren Gefälles quer zum Streichen überwog. Die obersten Aufschüttungen entstehen wie gewöhnlich an der Mündung zweier Erosionsstrecken. Unterhalb derselben erfolgt in der Regel wieder eine Erosion auf geringe Länge und dann hält hier die Aufschüttung bis zur Mündung an. Sie bleibt durchweg eine grobe und das Gefälle zeigt wenig Veränderung. Es beträgt für den südlich gerichteten Quellbach, das Grundwasser, pro Kilometer 100 (Sammelwanne), 54 (Aufschüttung und Erosion), 30 Meter (Aufschüttung); für das Spittelhäuser Wasser 70 (Erosion und Aufschüttung), 29 Meter (Aufschüttung); für das vereinigte Königshainer Wasser 28 (Querdurchbruch, grobe Aufschüttung), 26 (streichendes Thal, grobe Aufschüttung), 25 (grobe Aufschüttung), 20 (desgleichen), 15 Meter (desgleichen). Sämmtliche Werthe für das Königshainer Wasser sind wegen Mangels an Höhenzahlen im bebauten Thallauf und der Höhenlinien unzuverlässig. Doch lässt sich aus den beiden Endwerthen und dem ziemlich gleichbleibenden Korn der Aufschüttung sagen, dass das Gefälle im Königshainer Wasser eine regelmässige und langsame Abnahme von oben nach unten zeigt und einen besonders niedrigen Werth nicht erreicht. Das spricht für ein ziemlich jugendliches Alter des Thales. Die Thalsohle hat überall ein ziemlich gleichmässig wildes, d. h. durchfurchtes Aussehen, die Aufschüttung des aus Kieselschiefer und Grauwacken bestehenden Gerölles ist keine mächtige, fast überall tritt das Anstehende im Bachbett heraus. Die seitliche Abtragung erweist sich in der Thalerweiterung der streichenden Strecke stärker als im Querdurchbruch. Der untere Theil des Laufes etwa 30 Meter vor der Mündung ist im Bereich der Stadt Glatz zu einem 6—8 Meter breiten und

1,5—2 Meter hohen Lauf mit Mauern befestigt. Der übrige Theil des Laufes unterliegt häufigen und starken Veränderungen.

Das Niederschlagsgebiet umfasst 15,22 Quadratkilometer zwischen 300 und 760 Meter Meereshöhe, ist in den Höhen über 500 Meter meist bewaldet und gehört fast ganz den paläozoischen und archäischen Thonschiefern, Kieselschiefern und Grauwacken an. Die abfliessende Niederwassermenge war anfangs Mai 1894 50 Sec.-Liter. Der Wasserstand der Neisse zu dieser Zeit betrug etwa das Doppelte als im Spätsommer 1893 und wir dürfen vielleicht auch annehmen, dass den 50 Sec.-Litern vom Mai 1894 20 Sec.-Liter und noch weniger im Spätsommer 1893 entsprechen.

Neisse unterhalb der Steine-Mündung.

Der vereinigte Fluss tritt bei Labitsch in die altpaläozoischen Schiefer und Grauwacken ein, in denen das Thal einen sehr gewundenen, aber von der Erosionsstrecke nur wenig abweichenden Lauf besitzt. Die allgemeine Richtung läuft quer zum Schichtenstreichen. Sie kommt in der Verbreitung der höheren Terrassen am deutlichsten zum Ausdruck. In den tieferen prägt sich dagegen der schlangenförmige Lauf mehr und mehr aus, wie das auch an anderen Flüssen des Schiefergebirges, z. B. an denjenigen des rheinischen, beobachtet wird. Der Fluss hat die Neigung, die Umbiegungen oder Stosskurven an den Schlingen immer weiter von der allgemeinen Richtung des Thales zu entfernen, die Kurven enger zu gestalten.

Der mäandrische Lauf der Flüsse ist das Ergebniss verschiedener Faktoren. Er ist zunächst abhängig von dem Verlauf der für die Erosion am leichtesten auszuweitenden Schichten oder zu erweiternden Klüfte. In jenem Falle sind es die Schiefer zwischen festeren Grauwacken, wie z. B. hier im Neissethal, in diesem die offenen Spalten und Klüfte, welche das erodirende Wasser vorfindet, z. B. in tafelförmigem Sandsteingebirge.

Weiter ist die Grösse der Stosskraft ausschlaggebend für die Schlingenbildung. Nur Wasserläufe von geringerer Stosskraft, bei denen die seitliche Erosion die vertikale überwiegt, also im Bereich der Aufschüttungen, neigen zur Schlingen-

bildung. Ist dieses nicht der Fall, dann durchbricht der Fluss das Gebirge in möglichst gerader Linie von der Höhe nach der Tiefe. Der Verlauf der höheren Terrassen und die Vertiefung der Schlingen nach den tieferen bestätigt dies. Insofern ist die Erscheinung der Schlingenbildung der Flüsse in den feinen Aufschüttungen ziemlich ähnlich. Es wird mir an anderer Stelle die Möglichkeit geboten sein, näher auf diesen Gegenstand einzugehen.

Die Abhängigkeit der Schlingenbildung von der Grösse der seitlichen und der Kleinheit der vertikalen Erosion zeigt sich im Neissethal ebenfalls. Fast durchgängig wird trotz der Enge des Thales Sand auf den 3—4 Meter das Niederwasserbett überragenden Flächen des Hochwasserbereiches aufgeschüttet und damit hier die geringe Geschwindigkeit oder Stosskraft bezeugt.

Auf die Terrassengliederung des Thales habe ich bereits bei der Besprechung der diluvialen Verhältnisse hingewiesen.

In dem durch die Schlingen verlängerten Lauf hat sich, wie auch aus der feinen Aufschüttung im Hochwasserbereich hervorgeht, das Gefälle sehr ermässigt, es beträgt bei Labitsch etwa 2 Meter, weiter abwärts bis Morischau etwa 1,6 Meter pro Kilometer. Unterhalb Giersdorf gegen Wartha zu scheint es wieder etwas zu steigen, denn es berechnet sich auf etwa 2 Meter pro Kilometer. Die Aufschüttungen des Hochwasserbereiches sind auch hier gröber und reine Schotter.

Um den Sand im Hochwasserbereiche hier zu erklären, muss man sich vor Augen halten, dass das Niederwasserbett der Neisse in den Schiefern und Grauwacken eine erheblich grössere Tiefe hat, als weiter aufwärts. Während diese hier etwa 2—2,5 Meter beträgt, erreicht sie bei Poditau und Morischau bis zu 3,5 Meter, bei 30—40 Meter Breite.

Die Nebenbäche des Zechen- und Wiltscherbaches bei Giersdorf, ebenso wie der Kohl- und Silbergrund bei Wartha, bringen nur kleinstückigen Grauwackeschutt mit, so dass bedeutende Schuttkegel nicht zum Ausdruck gelangen. Nur das Eichauer Wasser schüttet gegenüber Giersdorf einen solchen auf. Die Thonschiefer, welche in mehreren langen Abbrüchen,

besonders am rechten Ufer südwestlich und südöstlich Poditau angeschnitten sind, geben ein noch kleineres und nur wenig dauerndes Geröllmaterial. Das zeigt sich auch hier in der Thalerweiterung.

Am rechten Ufer, Wartha gegenüber, hat sich in historischer Zeit an dem steilen Gehänge von 45° Neigung ein Bergsturz ereignet, dessen Schuttmasse bis zum Niederwasserbett vorgedrungen ist und dieses nach N. gedrängt hat. Die Fläche, welche von Schutt bedeckt wurde, beträgt etwa 1,5—2 Hektar und zeigt ein unregelmässiges Haufwerk grosser eckiger Blöcke und feineren Trümmermateriales von Grauwacke und Thonschiefer. Weiter thalabwärts prägen sich Schuttkegel vom gleichen Gestein an den Ausmündungen der steilen Wasserrisse aus.

Ungefähr beim Bahnhof Wartha tritt die Neisse aus dem Grauwacke-Gebirge heraus in die tertiäre Bucht oder Senke, welche sich von Frankenstein aus längs des Gebirgsrandes nach Ottmachau und Neisse hinzieht. Ihre Ablagerungen bestehen aus leicht zu bewegenden Thonen, Sanden und Schotter, und es bleibt daher nicht auffällig, dass der seitliche Stoss in ihnen ein breiteres Bett geschaffen hat. Besonders der jüngste der diluvialen Läufe hat hier eine etwa 2 Kilometer breite, aber nicht lange Thalerweiterung geschaffen, welche sich zur Linken des Flusses zwischen Bahnhof Wartha, Frankenberg und Dürrhartha erstreckt und etwa 4—5 Meter über das Niederwasserbett erhebt.

Am rechten Ufer nagt der Fluss unterhalb des Wehres des Frankenberger Mühlgrabens die Terrasse auf eine Länge von 250—300 Meter an und legt eine Reihe von Schottern und Sanden mit ihrer Unterlage bloss. Man erblickt von oben nach unten:

3. ungefähr 6—8 Meter gelblichgraue, lockere undeutlich geschichtete Schotter von Grauwacke-Material, selten Quarz und syenitischen Gesteinen;
2. ca. 10—12 Meter gelben und ockerbraunen Sand mit einzelnen Geröllagen geschichtet, nach unten in sehr grobe Schotter (1 Meter Durchmesser der Gerölle) von

vorwiegend körnigen Hornblende-Gesteinen (Syenite?) mit feinerem sandigem Verwitterungsmaterial dieser Gesteine und kleinen Grauwackegeröllen vermengt, welche in dünnen Lagen geschichtet sind;

1. zersetzte und leicht in Sand zerfallende, körnige Hornblende-Gesteine (Syenite?), deren Oberfläche sehr unregelmässig zerschnitten ist.

Der insgesammt etwa 20 Meter hohe Abbruch hat in den unteren Partieen eine Neigung von 60°, in den oberen eine solche bis zu 80° und unterliegt sonach häufigen Nachbrüchen und Abrutschungen, die zu einer grossen Vermehrung der Gerölle und Sinkstoffe Anlass geben.[1]

Etwa 1,5 Kilometer unterhalb des Zollhauses bei Frankenberg hat das in grober Aufschüttung befindliche Hochwasser das Niederwasserbett innerhalb der letzten 15 Jahre (d. h. seit Aufnahme des Messtischblattes) bedeutend verlegt.

Aehnliche Abbrüche am Niederwasserbett trifft man am linken Neisse-Ufer zwischen Dürrhartha und Kamenz, wo alte Flussschotter auf den Tertiärthonen lagern.

Die Thalsohle, welche von einer mehrfach gegliederten Terrassenlandschaft eingefasst wird, hat bis Kamenz und noch weiter, besonders unterhalb des Baitzener Durchbruches durch den Glimmerschiefer, bei Schrom und gegen Reichenau zu ein sehr wildes und zerrissenes Aussehen, durch Terrassen und

---

[1]) Während dieser Aufschluss nur Schotter aus der unmittelbaren südlichen und westlichen Umgebung, d. h. aus den altpaläozoischen Schichten und Hornblendegesteinen zeigt, gewährt die grosse Kiesgrube westlich bei Dürrhartha an der Eisenbahn ein anderes Bild. Man sieht gelbbraune Schichten von Sand mit Kies und grobem Schotter wechseln, oft in transversaler Schichtung angeordnet, auf grauem Thon auftreten. An der Grenze gegen diesen treten aus den mehr als 10 Meter mächtigen Schottern Quellen zu Tag. Als Gerölle treten alle Gesteine des Flussgebietes der Neisse auf: Gneisse, Grauwacken, Quarz, Kiesel- und Graphitschiefer, sehr vereinzelt Quadersandstein. In den tiefsten Schichten bemerkt man einzelne grössere (bis 0,8 Meter Durchmesser) Blöcke von rothem Granit, Basalt u. s. w., von Gesteinen, welche aus der Grundmoräne der Inlandeisbedeckung herrühren. Die Schotter mögen etwa mit den mittleren bis niederen Terrassen des Gebirgslandes gleiches Alter haben.

alte Bette, kleine Uferbrüche u. s. w. Etwa von Dürrhartha ab stellt sich eine Sanddecke über den Schottern der höheren alluvialen Terrassen ein, welche aber erst gegen Patschkau zu eine Mächtigkeit von 1,5 und sogar 2 Meter erreicht.

Zu einer vollkommenen Einebnung der alten Bette gelangt es aber erst gegen die Stadt Neisse zu. Zwischen Patschkau und Ottmachau sieht man noch viele frühere Bette, in deren Sohle grober Schotter zu Tage tritt. Abbrüche und Rutschungen am Ufer des Niederwassers von beträchtlicher Höhe lassen sich an den von diluvialen Schottern überlagerten Tertiärthonen[1]) und unmittelbar unterhalb Patschkau in einer Länge von mehreren Hundert Metern beobachten. Bedeutende Bettverlegungen sind besonders in den letzten 15 Jahren bei Dorf Ellguth, dann unterhalb Ottmachau zwischen Woitz und Glumpenau vorgekommen und haben hier zu Geradlegungen, aber nicht zu nennenswerthen Erweiterungen oder Verbreiterungen des Niederwasserbettes Anlass gegeben. Die Ufer befanden sich mit geringen Ausnahmen (Patschkau) in durchaus verwahrlostem und ungesichertem Zustande. Der nahezu senkrechte Ufer bildende Sand bricht am Niederwasserbett sehr leicht nach und erzeugt damit Bettverlegungen und Auskolkungen beim späteren Hochwasser.

Die Abnahme des Wasserstosses vom Austritt aus dem Gebirge bis Neisse ist eine sehr allmählige, wie die langsame Zunahme der Sanddecke zeigt. Auch das Gefälle sinkt nur langsam von etwa 1,5 Meter pro Kilometer bei Wartha auf 1 Meter bei Neisse. Die Gneissgerölle des Niederwasserbettes besitzen bei Dürrhartha noch 0,20 Meter Durchmesser, bei Reichenau noch ebensoviel, bei Sarlowitz noch 0,15 Meter, bei Glumpenau etwa 0,10 Meter und bei Raschwitz oberhalb der Tiefenseer Brücke zwischen Neisse und Löwen noch 0,05 Meter.

---

[1]) An dem Abbruch der niederen Terrasse nordöstlich von Nieder-Plottnitz beobachtet man von oben nach unten:

3. 1,5—2,0 Meter hellgrauen bis grünlichgrauen groben etwas thonigen Sand, vielleicht umgelagertes Tertiärmaterial;
2. 1,5—2,0 Meter gelbbraunen lockeren Kies, unten Quellen;
1. grauen sandigen Thon, oberflächlich durch Brauneisenerzbildung braun gefärbt. Tertiär.

Als Gerölle treten bei Dürrhartha in abnehmender Häufigkeit auf: Grauwacke, Quarz, Gneiss, vereinzelt Quadersandstein, Rothliegendgesteine, Graphit- und Hornblendeschiefer, Porphyr. Die nicht aus dem Urgebirge stammenden Gesteine rühren aus dem Steinegebiet oder aus dem Warthaer Durchbruch her. Bei Reichenau wurden festgestellt: Grauwacke, Gneiss, Quarz, Graphitschiefer, Rothliegendgesteine, Porphyr, Hornblende- und Kieselschiefer, ganz vereinzelt Quadersandstein; oberhalb Glumpenau: Gneiss, Grauwacke, Quarz, Graphitschiefer, Porphyr, Hornblendeschiefer, Feuerstein; endlich bei Raschwitz: Quarz, Gneiss, Grauwacke, Feuerstein, Graphit- und Kieselschiefer.

Von dem Anschwellen der sandigen Aufschüttung auf 1,5 und 2 Meter an, also etwa von Ottmachau ab, zeigen sich in der Form des Flusslaufes die charakteristischen Windungen, enge nebeneinderliegende Schleifen, abgeschnürte, stehende Altwasser in grosser Zahl. Sie nehmen nach abwärts noch zu und schaaren sich sehr oft zusammen. Vielfach haben sie Geradlegungen nach sich gezogen. Die seitliche Erosion, durch Unterwaschung und Nachstürzen der Ufer entstanden, und die daraus erfolgenden Verlegungen des Niederwasserbettes hören aber noch nicht auf, wie die jüngsten Lauf-Veränderungen in der Aue zwischen Rochus und Kaundorf unterhab Neisse zeigen.

Es ist weiter oben (Seite 110) darauf hingewiesen worden, dass die Neisse der mittleren und niederen Terrasse bereits ihren Weg von Kamenz nach Neisse nahm, wahrscheinlich veranlasst durch die leichte Abtragungsfähigkeit der zwischen beiden Orten vorhandenen Tertiärschichten. Man sieht, dass die Umkehr bei Kamenz unter dem Einfluss der harten Urgebirgsgesteine (Glimmerschiefer) steht. Sie setzen am linken Ufer bis in die Gegend von Patschkau fort. Von hier abwärts wird das nördliche Gehänge in unmittelbarer Nähe des Thales mehr von tertiären Thonen und Sanden und ihnen aufgelagerten glacialen Ablagerungen gebildet, wie die schönen Aufschlüsse bei Giesmannsdorf und Rochus, bei Neisse mit ihren Stauchungen in den Sanden zeigen.

Bei der Stadt Neisse nimmt der Fluss die Richtung nach N. an, d. h. diese Thalstrecke ist durch den Lauf der Freiwaldauer Biele bedingt und gebildet. Die sandige Aufschüttung wächst an Mächtigkeit und hat alle Unebenheiten der Thalsohle eingeebnet. Zwischen Nieder-Hennersdorf und Gross-Mahlendorf wurden stellenweise mehr als 3 Meter Sand über Kies beobachtet. Indess erst gegen Löwen vollzieht sich eine derartig hohe Sandaufschüttung, dass die Steilabfälle der niederen Terrasse gegen das Hochwasserbett verschwinden, d. h. gänzlich ausgefüllt werden und der Uebergang in die hochwasserfreien Gehänge ein undeutlicher und allmähliger wird.

Zahlreiche Dämme engen das Hochwasser ein, Geradlegungen des Niederwasserbettes beschleunigen den Abfluss (z. B. Minzenberg und Kirchberg, bei Klein-Saarne oberhalb Löwen). Die Breite des Niederwasserbettes ist leider keine allmählig nach abwärts zunehmende. Man trifft an manchen Stellen 40 Meter breite Rinnen, an anderen und unterhalb gelegenen nur 30 Meter. Bei Schurgast mag die Breite des Niederwasserbettes an der Brücke rund 65 Meter, zwischen Frohnau und Alt-Poppelau, wenig oberhalb der Mündung rund 35 Meter messen.

Die thonigen Theile in den obersten Aufschüttungen reichern sich gegen die Mündung in die Oder natürlich an und es entstehen die sehr thonigen Sande, wie sie bei Löwen und Schurgast aufgeschlossen sind. Im Niederwasserbett sinkt die Stosskraft nicht bis zu sandigen Absätzen herab. Bei Frohnau unterhalb Schurgast werden noch Quarzgerölle bis zu 3 cm Durchmesser bewegt.

V. Abhilfe der Hochwasserschäden.

1. Allgemeines.

Aus der Diluvialgeschichte des Gebietes geht die Wirksamkeit fliessender Wassermassen hervor, welche in ihren Mengenverhältnissen die heutigen überragt haben müssen. Das Gebiet der Glatzer Neisse wurde aber auch in geschichtlicher Zeit von zahlreichen und schweren Ueberschwemmungsgefahren heimgesucht. Die Ursachen derselben beruhen 1. in den grossen Niederschlags- und Abflussmengen des in beträchtliche Höhen hinaufragenden Gebietes, 2. in der grossen Stosskraft des fliessenden Wassers, welche von dem Gefäll des Flussbettes und der Wasserhöhe abhängig ist, und 3. in der aussergewöhnlich dichten Besiedelung des Hochwasserbereichs, d. h. in der grossen Angriffsfläche, welche die geschädigten Siedelungen dem Hochwasser bieten.

Die Hochwasser selbst sind zweierlei Natur. Theilweise kehren sie in geringen Zeiträumen wieder und beruhen auf langanhaltenden barometrischen Depressionen und Regengüssen, plötzlichen Schneeschmelzen und Behinderung der Aufnahmefähigkeit des Bodens. Man kann diese als Hochwasser der Landregen oder als regionale bezeichnen, im Gegensatz zu der zweiten Art, den örtlichen, welche nur in Folge engbegrenzter ausserordentlich starker Regengüsse (Gewitter, Wolkenbrüche) entstehen. Die letztere Art Hochwasser verläuft sehr kurz und plötzlich (innerhalb weniger Stunden) und ist weniger abhängig von grossen Thalungen und Gebirgszügen; sie kann auf jedem Gebiet eintreten, ist aber im Allgemeinen seltener und geringeren Umfangs und daher wenig auffällig. Man darf ihr die Anfänge der Thalbildung, die Schaffung der Runsen und Schrunden, die Oberflächengestaltung des Hügellandes im Kleinen zuschreiben, während den regionalen Hochwassern die

Fortsetzung der Thalbildung, die vertikale und seitliche Ausnagung der Thalsohlen, die Geröllbildung, die Aufschüttungen, also im Allgemeinen grössere Leistungen zuzuschreiben sind. Hier haben wir es in der Hauptsache mit den grossen regionalen Erscheinungen zu thun, welche in kurzen Fristen wiederkehren und einen langsameren Verlauf (Tage) besitzen.

Eine Minderung der Niederschlagsmengen des Gebietes liegt ausserhalb des menschlichen Einflusses. Die Frage kann uns weiter nicht beschäftigen; wir sind gezwungen, sie als unabänderliche Thatsache zu betrachten und mit ihr zu rechnen.

2. Verminderung der Abflussmengen durch Versickerung.

Der menschliche Einfluss beginnt erst dann, wenn die Niederschläge den Boden erreichen. Hier tritt ein Theil derselben in die Hohlräume des Bodens ein, ein anderer fliesst oberflächig ab. Die Menge des ersteren ist abhängig von der Wasseraufnahmefähigkeit der Gesteine. Da diese im Gneiss, im Pläner und in den Thonen der Kreide am geringsten ist, so wird hier die geringste Menge des auffallenden Wassers in den Boden eindringen, und die grösste Menge oberflächig abfliessen, also die Hochwasserentwickelung relativ am stärksten sein. Am entgegengesetzten Ende stehen die durchlässigsten Gesteine, wie der Quadersandstein mit geringer Hochwasserentwickelung.

An der Aufnahmefähigkeit und Durchlässigkeit des Gesteinsuntergrundes lässt sich nichts ändern. Einfluss kann nur auf den aus der Verwitterung der Gesteine hervorgehenden Oberflächenschutt ausgeübt werden und zwar durch Vermehrung und Lockerung desselben und durch völlige Inanspruchnahme seiner Durchlässigkeit. Die in dieser Richtung sich bewegenden Maassnahmen sind in erster Linie forstwirthschaftlicher Natur und bestehen in der Hauptsache in einer Aufforstung der Sammelwannen der Thäler behufs Lockerung und Steigerung der Aufnahmefähigkeit des Bodens durch die Pflanzenwurzel und Vermehrung der aufsaugenden Humusdecke. Die Aufforstung ist im Gneissgebiet bereits zum grossen Theil erfolgt und schreitet besonders im Bereich der Prinzlich Albrecht'schen Verwaltung immer mehr fort. Grosse

Flächen des Glimmerschiefers mit steiler Neigung unterliegen in Folge mangelnder Pflanzenbedeckung dagegen noch der Schuttverminderung und bedürfen dringend der Aufforstung (Spätenwalde, Voigtsdorf).

Die völlige Inanspruchnahme der Durchlässigkeit des Oberflächenschuttes wird erreicht durch Erhöhung der Versickerung. Es ist unbestritten, dass durch Aufwerfen von kurzen horizontalen, nicht mit einander in Verbindung stehenden und schuppenförmig übereinander liegenden Gräben ein grosser Theil der Niederschläge vom Abfliessen bewahrt und zum Versickern und Verdunsten gezwungen wird. Nur in den bewaldeten Gebieten können solche Anlagen ausgeführt werden, im Ackerfeld sind sie unmöglich, wenn sie den Betrieb nicht stören sollen. Ihre Wirkung wird je nach der Durchlässigkeit eine verschiedene sein. In den sehr durchlässigen Gesteinen werden sie die ohnehin schon geringe Menge des abfliessenden Wassers bis auf einen sehr kleinen Betrag herabmindern, z. B. im Quadersandstein. In dem weniger durchlässigen Glimmerschiefer, in welchem sie wegen der leichteren Spaltbarkeit und Verwitterungsfähigkeit ohne Schwierigkeit angebracht werden können, werden sie ebenfalls noch eine bedeutende Menge zurückhalten und an ihre Unterlage abgeben. Hier kann die Anlage von Sickergräben aber auch schädlich wirken. Beim Zerfall der Gesteine theilt sich der Glimmer in viele kleine Schüppchen, welche mit Thon vermengt die Gleitfähigkeit des feuchten Verwitterungsbodens in hohem Grad steigern und bei so vollständiger Durchnässung wie an Sickergräben sehr leicht zu Rutschungen und Bewegungen des Oberbodens an Gehängen Anlass geben können. Derartige Erscheinungen treten auch selbst ohne Sickergräben an steilen Gehängen bei starken Niederschlägen ein, begünstigt oft durch den Umstand, dass die Gleitfläche parallel oder annähernd der Schichtfläche liegt.

Im Gneiss und Hornblendeschiefer ist dagegen nur der Verwitterungsschutt einigermassen durchlässig. Hier wird also nur dieser Wasser aufnehmen können, während der Untergrund oder das Anstehende durch die kaolinische Zersetzung

des Feldspathes nur sehr geringe Wassermengen aufnehmen kann. Ist die Aufnahmefähigkeit des stellenweis an den flachen Gehängen sehr mächtigen, an steilen sehr dünnen Schuttes erschöpft, dann kann die Zurückhaltung des Niederschlages nur durch Füllen der Gräben oder durch Verdunsten geschehen. Der letztgenannte Weg der Abnahme des Wassers ist in niederschlagsreichen Zeiten ein sehr langsamer. Mehr Bedeutung hat die Zurückhaltung durch Füllen des Grabenraumes, insbesondere da, wo die Gräben in den sehr niederschlagsreichen Gebieten der sehr wenig durchlässigen Plänergesteine (Nesselgrund, Reinerzer Weistritz) angelegt werden. Der Verwitterungsschutt dieser Gesteine ist kaum durchlässiger als das Anstehende, vielleicht sogar noch weniger, weil durch die Entkalkung der Mergel der Thongehalt gestiegen ist. Hier wird das meiste Wasser oberflächig abfliessen und der Rauminhalt am ehesten für die Zurückhaltung in Anspruch genommen werden müssen.

Der Wirksamkeit der genannten Anlagen entsprechend wäre Tiefe und Form der Gräben einzurichten. So vortheilhaft diese Anlagen auf den ersten Augenblick auch zu sein scheinen, so wenig verlässlich oder auch ausführbar sind sie in vielen Fällen. Im bewaldeten Gebiet begegnen sie nicht viel weniger Schwierigkeiten wie im Feld. Sind sie in der wünschenswerthen Zahl wirklich möglich, so müssen sie auch beständig unterhalten werden, da der Hohlraum nach jedem starken Regen sich verringert und die Wände zusammenrutschen.

Da der Schutt nur eine geringe Mächtigkeit besitzt, so kann er auch nur wenig Wasser aufnehmen und von diesem Gesichtspunkt aus können grosse Erwartungen an die hier angedeutete Erhöhung der Versickerung kaum geknüpft werden.

3. Zurückhaltung des Schuttes und der Gerölle.

Gehen wir zu demjenigen Theil der Niederschläge über, welcher nicht in den Boden eindringt, sondern oberflächig abfliesst. Durch starke Neigung des Bodens gelangt er auch bei geringerer Wassermenge bald zu grosser mechanischer Kraft und wird geeignet, schwere Gegenstände nach Verminderung ihres Gewichtes um das Gewicht der verdrängten Wassermasse fortzubewegen und sie bei verminderter Geschwindigkeit auf

andern wieder abzulagern. Darin beruht in erster Linie der schädigende Einfluss. Um diesen zu steuern, hat man Bedacht zu nehmen, solche transportable Gegenstände entweder zu befestigen oder aus dem Wirkungsbereich zu entfernen. Es handelt sich also hier zunächst darum, den Schutt der Gesteine, welcher durch deren Lockerung und Verwitterung entsteht, am Boden zu befestigen. Das geschieht vornehmlich durch die Pflanzenwurzel, also durch Aufforsten der Sammelwannen des Gebietes an den mittleren und unteren und insbesondere an den steilgeneigten Gehängen. Diese forstliche Maassregel steht in engster Verbindung mit der Beförderung der Versickerung und bedarf meinerseits keiner weiteren Erörterung.

Neben der Befestigung des Schuttes in den Sammelwannen der Thäler ist, der erhöhten Stosskraft des durch Vereinigung der vielen kleinen Rinnen entstehenden Baches wegen, darauf Bedacht zu nehmen, dass auch der unmittelbar an das Bett angrenzende Schutt befestigt werde. In dieser Beziehung sind bis jetzt sehr wenig Vorkehrungen im Gebiet getroffen worden. In den Erosionsstrecken findet, wie ich oben gezeigt habe, eine bedeutende Vermehrung der Schwebetheile und des rollenden Materials dadurch statt, dass der vereinigte Bach diesen Schutt anschneidet und die leichten Theile mit sich fortführt. Indem er so den Gehängeschutt unten am Ufer vermindert, stürzen neue Massen von oben nach und es entsteht eine regelmässige Bewegung im Schutt, eine beständige Zufuhr in den Fluss und Abfuhr durch denselben. Aufforstung dürfte hier in den Ausnagungsstrecken der vermehrten Geschwindigkeit wegen weniger kräftigen Widerstand als Verbauung oder Vermauerung der Ufer leisten. Diese ist mit möglichst eckigen und grossen Steinblöcken zu bewirken, deren gegenseitige Berührungsflächen möglichst gross sind. Es empfiehlt sich daher, von der Verwendung von Geröllen aus dem unmittelbar benachbarten Flussbett abzusehen, weil sie durch ihre Rundung nur Reibungspunkte, nicht Reibungsflächen für den Nachbarstein bieten, und zeigen, dass ihr Gewicht der Stosskraft des Wassers nicht widerstehen konnte. Am zweckmässigsten ist die Benutzung von Blöcken oder von Bruchsteinen, welche schwerer als die grössten Gerölle der betreffenden Erosionsstrecke sind; solche

liefert in vielen Fällen auch der Gehängeschutt des Gneisses und des grobkörnigen Hornblendeschiefers im Bielegebiet selbst. Bei der Verbauung darf das Querprofil der Ausnagungsstrecke unter keinen Umständen verengert, sondern muss stets erweitert werden; die Blockmauern dürfen nur flache Böschungen besitzen und müssen den grössten Hochwasserstand vollkommen einschliessen, also 3—4 Meter die Flussbettsohle überragen. Die Anlage von künstlichen Staffeln in letzterer, welche eine Verminderung der Geschwindigkeit durch Schaffung eines Wasserfalles erreichen, empfiehlt sich beim Vorhandensein geeigneten Baumaterials (Wildbachverbauung).

Besonderes Augenmerk ist der Zurückhaltung des Schuttes und der Gerölle in den mit ihrer Erosionsstrecke unmittelbar an das Niederwasserbett reichenden jungen und in ihren Anfangsstadien sich befindenden Thälern, den Runsen zuzuwenden. Ergiesst sich der aus ihnen heraustretende Schuttstrom unmittelbar in das Niederwasserbett, so ist hier der regelrechte Abfluss auf das Schwerste gefährdet und die Geschiebebildung stark vergrössert. Aber auch dann, wenn die Ausmündung der Runse nicht in das Niederwasserbett, sondern auf die Thalsohle und in den Hochwasserbereich erfolgt, wenn also die Bildung von Schuttkegeln vor sich geht, dann ist immer noch die Gelegenheit zur Schutt- und Geröllvermehrung, zur Einengung und Behinderung des Hochwasserabflusses in hohem Maasse gegeben. Das auffälligste Beispiel von Einengung und Behinderung des Hauptflusses durch die Schuttkegel bietet die Mündung des Voigtsdorfer Wassers in den Kressenbach, wie ich sie in der Einzelbeschreibung bereits angedeutet habe. Eine der Grösse des Schuttkegels entsprechende Vermehrung der Geschiebe findet hier nicht statt, weil das Material des Schuttkegels zu gross ist, um durch den Wasserstoss des Kressenbaches bewältigt werden zu können. Dagegen ist der Fall bei dem benachbarten Spätenwalder Wasser umgekehrt. Hier bringt dessen Hochwasser eine grosse Menge kleinstückigen Schuttes in das Thal der Habelschwerdter Weistritz mit, vermehrt deren Geschiebe und hindert deren Abfluss. In beiden Thälern empfiehlt sich die Verminderung des Gefälles durch

staffelförmige Absätze des Flussbettes und Vorkehrungen für die Zurückhaltung der Geschiebe durch Schuttfänge in den Thalsohlen.

Die Verhinderung der Schuttkegelbildung ist eine der dringendsten Aufgaben im Gebiet, schon allein von dem Gesichtspunkt aus, dass das von ihnen bedeckte Gebiet jetzt der Bewirthschaftung mehr oder minder entzogen ist. In den vorhandenen Schuttkegeln sind geeignete und erweiterte Bette mit staffelförmigen Einbauten zur Minderung der Stosskraft und Auffangen von Schutt herzustellen. Insbesondere gilt das von den breiten Schuttflächen, welche durch örtliche, nicht regionale Hochwasser (Wolkenbrüche) am Rand des Urgebirges gegen die Neisse-Senke bei Gläsendorf, Lauterbach, Neundorf, Urnitz, Steingrund, ferner am Westrand bei Oberlangenau, Altlomnitz, Neubatzdorf u. s. w. gebildet wurden.

Wo Runsen bis zum festen Fels hinab vertieft sind, natürlich auch in den eigentlichen Erosionsstrecken, scheint mir eine Befestigung des anstehenden Gesteines etwa durch Pflasterung und Vermauerung nicht besonders erforderlich. Das Hauptaugenmerk bei der Befestigung und Verbauung dieser Rinnsale ist auf die oberen aus Schutt (Gehängeschutt) oder an den groben Aufschüttungen aus Gerölle selbst bestehenden Gehänge zu richten, welche mit dem Hochwasser in Berührung treten. Die Geröllbildung aus dem anstehenden Gestein heraus ist eine sehr untergeordnete und kommt im Vergleich zu derjenigen aus dem Schutt kaum in Betracht.

Mit der Verbauung der Ausnagungsstrecken und Befestigung des Schuttes im engsten Zusammenhang steht die Verminderung des Gerölles.

Ich habe oben in Kapitel II auseinandergesetzt, welche Gesteine sich vorwiegend an der Geschiebebildung betheiligen. Indem man verhindert, dass ihr Schutt in den Bereich des Wasserlaufes gelangt und von ihm fortgeführt und zu Geröllen umgestaltet werden kann, unterdrückt man die Geschiebebildung in erster Linie. Durch eine Verbauung der Erosionsstrecken der Thäler in den Gneissgebieten könnte erreicht werden, dass der wichtigste Geröllbildner, der Gneiss, weniger

schädlich gemacht würde. Da indess auch in den Aufschüttungsstrecken an den Stosskurven und in der senkrechten Auswaschung, sowie überhaupt in der Aufschüttung selbst eine Aufnahme von Gesteinsbrocken und ihr Weitertransport durch das fliessende Wasser stattfindet, so sind auch die Ufer in der gröbsten und groben Aufschüttung ebenfalls zu verbauen.

Die Uferbefestigung oder Sicherung ist besonders dringend im Bereich der Thalbesiedelung. Allerwärts beobachtet man, wie das Bedürfniss eines solchen anerkannt wird, indem man die grossen Gerölle zu Trockenmauern als Uferschutz anhäuft. Indess wird aus den im Vorhergehenden gemachten Angaben klar, dass dieser Uferschutz durch Gerölle ein sehr fragwürdiger ist und in vielen Fällen sogar schädlich wirkt. Es ist unbedingt erforderlich, dass im Bereich der groben Aufschüttung die Ufer mit schrägen (etwa 30°), aus eckigen und kantigen Bruchsteinen ausgeführten Mauern befestigt werden und dass deren einzelne Mauerblöcke mindestens den Umfang der grössten Gerölle des jeweiligen Aufschüttungs- und Verbauungsortes überschreiten. An dieser Forderung muss festgehalten werden.

Aehnlich wie die Gneissgebiete sind diejenigen der Hornblendeschiefer zu gestalten. Der Glimmerschiefer giebt in der vorherrschenden glimmerreicheren Abart keinen Anlass zu derlei Maassnahmen. Sein Verwitterungs- und Schuttmaterial ist ein sehr kleinstückiges und unterliegt im fliessenden Wasser sehr bald der Zertrümmerung. Nur die quarzreichen Lagen widerstehen sehr lange der Abnutzung und erhalten sich trotz ihrer sehr geringen Verbreitung in den Geröllmassen sehr lange.

Geschiebe von Kalk und Dolomit halten dagegen nicht lange zwischen den harten Gneiss- und Quarzbrocken Stand und sind daher sehr selten. Ebenso fehlt der nöthige Widerstand gegen Zertrümmerung den Kreidemergeln und -Thonen. Länger halten sich grosse Quadersandsteinbrocken im Flussbett. Die diluvialen Schotter liefern selbstverständlich ein beträchtliches Geschiebematerial, wenn ihre Lager am Ufer und an Steilgehängen blossgelegt werden. Im Grossen und Ganzen werden sich Maassregeln zur Verminderung der Gerölle auf die

Gebiete des Gneiss, des Quadersandsteins und der diluvialen Schotter zu beschränken haben.

Endlich bleibt noch ein Hinweis auf eine Quelle der Geröllvermehrung übrig. An den Auffallflächen der Sturzwasser der Mühlenwehre ist durchgängig der anstehende Untergrund blossgelegt als Zeichen für die ausserordentlich starke Auswaschung und die grosse Geschiebebewegung, welche hier stattfindet. Dieser Uebelstand kann nur dadurch beseitigt werden, dass diese Auffallfläche mit grossen Gesteinsblöcken gepflastert oder befestigt wird.

Im Bereich der feinen Aufschüttung wirkt der Fluss ebenfalls noch abtragend, indem er bei Hochwasser Uferbrüche durch Unterspülung veranlasst und das abgerutschte Material weiterführt. Die Ufer sind hier demnach ebenfalls zu verbauen. Es dürfte aber eine Abböschung derselben auf 20 bis 25° Neigung und Befestigung der Böschungsfläche durch Grasnarbe oder Weidenpflanzungen genügen. Gegen die Sohle des Niederwasserbettes empfiehlt sich, da wo in diesem noch Kies bewegt wird — und das trifft im vorwürfigen Gebiet überall zu — die Aufführung einer niedrigen Mauer als Stütze der verflachten Böschung. Mit der Ufersicherung hat eine Geradlegung des Niederwasserbettes und zum Ausgleich der damit verbundenen Erhöhung des Gefälles auch eine Erweiterung desselben Hand in Hand zu gehen.

4. Verminderung der Geschwindigkeit (Stosskraft).

Die Hauptaufgabe bei der Verhinderung der Hochwasserschäden scheint mir in einer Verminderung der Stosskraft des Hochwassers zu liegen. Sie setzt sich nun aus verschiedenen Theilkräften zusammen: aus der Grösse des Gefälles und der Wasserhöhe. Beide beeinflussen die Grösse der Stosskraft in geradem Verhältniss. Ihr entgegen wirkt die Reibung des fliessenden Wassers. Die Bedeutung dieser einzelnen Punkte soll nun kurz erörtert werden. Eine eingehende und genau begründete Darstellung des Einflusses der einzelnen Theilkräfte auf die mechanische Gesammtwirkung kann nur von der angewandten Mathematik und

technischen Mechanik gegeben werden, zwei Betrachtungsweisen, die nicht im Bereich meiner Wirksamkeit liegen.

a. Verminderung des Gefälles.

Die Verminderung des Gefälles kann technisch eingeleitet werden durch Schaffung von Ueberfallwehren und terrassenartigen Absätzen im Flussbett. Die Biele besitzt zwischen Neu-Bielendorf und Piltsch ein Gesammtgefälle von etwa 450 Meter. Wollte man dies z. B. auf die Hälfte vermindern, dann wären 225 Meter Gefälle durch Terrassenanlagen und Ueberfälle einzubringen. Das würde bei einer mittleren Höhe des einzelnen Ueberfalls von 3 Meter etwa 75 einzelne Anlagen ergeben. Jede derselben müsste sich naturgemäss über die ganze Breite des Hochwasserstromes erstrecken. Am untern Ende des Ueberfalls wären Vorkehrungen gegen die Auskolkung des Wassersturzes zu treffen, deren Form vielleicht eine flache, nach abwärts steigende, also dem Wasserlauf entgegengesetzte Fläche in sich zu schliessen hätte. Um Geschiebe nicht über den Ueberfall gelangen zu lassen, müsste die Oberfläche des letzteren eine horizontale oder vielleicht sogar flussaufwärts geneigte sein. Hier würden alsdann die abwärts drängenden Gerölle sich in Folge der verminderten Geschwindigkeit anhäufen und wären von Zeit zu Zeit zu entfernen. Für eine Zurückhaltung der feinen Theile, Sand und Schlamm, genügt die vorgeschlagene Gefällsverminderung keineswegs, wohl aber wird sie den Geschiebetransport vermindern. Anlagen solcher Art dürften sich in den tieferen Strecken der sehr steilen Flussbette des Voigtsdorfer und Spätenwalder Wassers im Flussgebiet des Kressenbaches empfehlen, um den Geschiebetransport zu vermindern und das Auskolken zu verhindern. Die genauere Gestaltung der Anlagen ist Sache des Wasserbaues.

Andere Anlagen zur Verminderung des Gefälles dürften mehr Kosten verursachen als die eben erwähnten.

b. Verminderung der Wasserhöhe.

Die Gestaltung der zweiten Theilkraft, der Höhe des Wasserstandes, gewährt ebenfalls Aussicht, die Stosskraft zu

vermindern. Verminderte Höhe entspricht verminderter Geschwindigkeit oder Stosskraft und umgekehrt. Daraus geht hervor, dass jede Erweiterung des Flussbettes eine Verminderung der Wasserhöhe und der Stosskraft bringen muss. Gegen diesen Punkt wird im Bereich des mir zur Untersuchung angewiesenen Gebietes ungewöhnlich viel gesündigt. Ich habe oben bereits auf einige auffällige Beispiele aufmerksam gemacht, indem ich die Lagerung leichter und schwimmender Gegenstände im Bereich des Hochwasserprofils tadeln zu müssen glaubte. Es scheint mir ein Verbot gerechtfertigt, welches dahin zielt, die Lagerung und Aufhäufung schwimmender Gegenstände insbesondere von Holz tiefer als 4 Meter über der Tiefenlinie des Niederwasserbettes unmöglich zu machen. An mehreren Stellen im Thal der Weissen und Schwarzen Biele, auch des Kressenbaches waren z. Z. meiner Begehungen lange Reihen von Scheit- und Spaltholz in geringer (1—2) Meter Erhebung über dem Bachbett aufgehäuft. Grössere schwimmende und leicht fortzuführende Körper bilden bei Hochwasser dann eine ausserordentliche Gefahr, wenn der natürliche Abfluss künstlich eingeengt ist, sei es durch Brücken, Häuser, Zäune u. s. w. Diese Widerstände veranlassen zunächst den Stau der schwimmenden Körper und dann denjenigen des Hochwassers selbst, welches unterhalb des Staues mit um so grösserer Geschwindigkeit und Stosskraft ausgestattet ist und wirken wird.

Das natürliche Hochwasserbett darf und soll in der groben Aufschüttung keine Verengung erleiden und jede Ausserachtlassung dieser Anforderung kann zu schweren Folgen führen. Es scheint mir insbesondere nöthig, darauf hinzuweisen, dass die Verbauung des Kressenbacher oder Habelschwerdter Weistritz-Thales bei Habelschwerdt selbst etwa 7—800 Meter in westnordwestlicher Richtung von der Eisenbahnbrücke entfernt das Hochwasserbett bis auf das Niederwasserbett einengt und zu schweren Gefahren Anlass geben kann.

Aber nicht blos auf diesem Weg werden Schäden vermieden werden, es ist auch erforderlich, dass jede Einengung des Niederwasser-Flussprofiles selbst mit allen Mitteln hintanzuhalten ist.

An zahlreichen Orten sind mir kleine buhnenartig aussehende Sicherungen von Ufern, hergestellt aus grossen Geröllen, aufgefallen, welche stets eine Verengung des Profils herbeiführen (Kunzendorfer Park z. B.), an andern Stellen wurden der Landwirthschaft hinderliche, schwere Materialien, Schutt, Gerölle u. s. w. in das Niederwasserbett abgelagert. Ferner wirken die Widerlager mancher Brücken, wenn ihre Durchlässe nicht die nöthige Breite haben, ebenfalls verengend. Es ist ausserdem darauf hinzuwirken, dass diesen Widerlagern und Zufahrten der Brücken Durchlässe für Hochwasser eingefügt werden, welche in gewöhnlichen Zeiten trocken sein werden.

Diese rein flusspolizeilichen Maassnahmen wären im Gebiet des Berichterstatters unbedingt durchzuführen. Ich verhehle mir indess keineswegs, dass in ihnen nur ein sehr geringer Theil der Abhilfe liegen kann.

I. Erweiterung des Flussbettes.

Weit wichtiger erscheint mir die künstliche Erweiterung des gesammten Nieder- und Hochwasserbettes in seinem ganzen Lauf. Ich sehe darin eines der Hauptmittel zur Abhilfe der Hochwassergefahren und möchte einen besonderen Werth auf diesen Punkt gelegt wissen. Die Thätigkeit des Flusses selbst und die Gestaltung der Thalsohle weist auf dieses Mittel hin. Indem der Fluss, wie ich oben bereits gezeigt habe, bei verminderter Stosskraft beginnt, die feinen Mineraltheile fallen zu lassen und damit die Unebenheiten des Hochwasserbereiches in der groben Aufschüttung auszugleichen und einzuebnen, wird der Gegensatz zwischen Nieder-, Mittel- und Hochwasser auf die beiden Endstadien beschränkt, d. h. sobald der Fluss das Niederwasserbett ganz erfüllt hat, wird eine Vergrösserung der Wassermenge gleichmässig über die ganze Thalsohle ausgebreitet sein. Dieses Hochwasser erreicht nirgends eine grössere Tiefe oder damit eine grössere Stosskraft. Es bildet eine sehr breite, aber sehr dünne Bedeckung der ganzen Thalsohle. Würde man den Hochwasserbereich in der feinen Aufschüttung durch Dämme parallel des Niederwasserbettes einengen, so würde die Wasserhöhe und damit die

Stosskraft und die Korngrösse der Aufschüttung wachsen. Hieraus geht der Einfluss der Wasserhöhe auf die Stosskraft und die Hochwassergefahren genügend hervor. Es wird also Pflicht der Abhilfe sein müssen, die Wasserhöhe zu vermindern, wenn man den Gefahren vorbeugen will. Hierzu scheint mir die Erweiterung des Niederwasserbettes das beste Mittel.

Nehme ich an, dass sich die gsammte, in der Secunde abfliessende Hochwassermenge der Biele bei Piltsch auf 300 Kubikmeter steigert[1]), so würde diese Wassermenge bei einer Höhe von 2 Meter und einer Geschwindigkeit von 3 Meter pro Secunde eine Breite des Bettes von nahezu 50 Meter erfordern. Wasserhöhe und Geschwindigkeit sind so niedrig als möglich zu gestalten. Man wird also eine Breite von 50 Meter für das Bielebett an seiner Mündung bei Piltsch nur für eben hinreichend halten müssen, um das Hochwasser in seiner höchsten Entwickelung zu fassen.

Von der Mündung aufwärts kann die Breite oberhalb der Mündung eines Seitenflusses jedesmal um so viel abnehmen, als die Hochwasserentwickelung des Seitenbaches es zulässt. Ich möchte aber dafür halten, dass das Bett der vereinigten Biele bei Forsthaus Bielendorf noch 10 Meter und unterhalb der Einmündung der Mohre etwa 35 Meter Breite haben soll. Die jeweilige Breite des Flussbettes wird sich aus der Grösse des Niederschlagsgebietes, dem Maximum der beobachteten Niederschläge, den Verhältnisszahlen des abfliessenden Betrages, der zu gebenden Tiefe und vorauszusetzenden Geschwindigkeit berechnen lassen; für manche der Thäler liegen Messungen über abfliessende Hochwassermengen bereits vor.

Mit der Erweiterung des Querprofiles behufs Verminderung der Wasserhöhe muss natürlich die Verbauung der Ufer im engsten Zusammenhang stehen. Im Bereich der groben Aufschüttung sind die Ufer beiderseitig mit flachböschigem (20—30°), aus kantigen oder Bruch-Steinen, nicht aus ab-

[1]) Ein derartiger Betrag kann nach den von Pfarrer Richter gegebenen Uebersichten über die meterologischen Verhältnisse der Grafschaft Glatz (siehe Jahresberichte des Gebirgsvereins der Grafschaft Glatz No. VII. 1888 bis XIV. 1895) als möglich angenommen werden.

gerundeten Blöcken bestehendem Mauerwerk zu errichten. In der Erosionsstrecke zwischen Landeck oder Nieder-Thalheim und Raiersdorf dürfte neben Erweiterung und Uferbefestigung noch eine Befestigung der Sohle Platz zu greifen haben, wenn eine Vermehrung der Geschiebebildung hintangehalten werden soll. Wo das Bett selbst aus festen Gneissfelsen besteht, kann die Sohlenbefestigung unterbleiben.

Die Erweiterung des Flussbettes verdient aber unter allen Umständen da Berücksichtigung, wo das Hochwasserbett besonders stark durch alte Läufe, herrührend von den letzten Ueberschwemmungen, wild zerrissen und durchfurcht ist und wo das Niederwasserbett in flacher Rinne häufig seinen Lauf wechselt. Solche Strecken weist das Bielethal im Bereich der Gemeinden Alt- und Neu-Gersdorf, ferner bei Raiersdorf, Kunzendorf und unterhalb Eisersdorf und an der Mündung in die Neisse ober- und unterhalb Piltsch auf.

Im Bereich der Gebirgsbäche der Neisse-Senke sind Erweiterungen und Verbauungen der Niederwasserbette in erster Linie in den schuttkegelförmigen Aufschüttungen bei Gläsendorf, Lauterbach, Michelsdorf, Hain, Neundorf und Steingrund geboten. Durch geordnete und breite Abflussrinnen können hier grössere Flächen Landes, welche heute der Ueberschwemmung und Zerstörung ausgesetzt sind, für die Bodenbewirthschaftung nutzbar gemacht werden.

In dem Hauptthal der Neisse, sowie demjenigen der Reinerzer Weistritz erreicht die Stosskraft nicht so hohe Werthe. Natürlich gilt auch hier eine Erweiterung und Befestigung des Niederwasserbettes als dringend erforderlich. Die Erweiterung bedarf in den aus dem Quadersandstein gespeisten Thälern jedoch nicht solcher Ausdehnung wie im Bielegebiet und im Schneegebirge.

Im Bereich der feinen Aufschüttung wird die Frage der Erweiterung des Niederwasserbettes eine andere Beurtheilung erfahren müssen. Durch die Erweiterung zur vollkommenen Aufnahme des Hochwassers ginge das jetzige Hochwasserbett, das nirgends Siedelungen trägt, also keinen besonderen Gefahren ausgesetzt ist, der jährlichen Ueberschwemmung ver-

lustig. Ich bin nicht im Stande zu beurtheilen, ob dieser Verlust durch die Beseitigung der geringen Hochwassergefahr aufgewogen würde. Die jährlichen Ueberschwemmungen mit feinem Schlamm sind für die Wiesenkultur von sehr hoher Bedeutung und können vielleicht nicht entbehrt werden. Eine geringe Erweiterung des Niederwasserbettes wird wohl dann unter allen Umständen erfolgen müssen, wenn durch die Geradlegung desselben eine Erhöhung des Gefälles sich ergiebt und ausgeglichen werden muss.

Welche Form dem Querschnitt des erweiterten Flussbettes gegeben werden soll, ist eine Frage der Technik. Auf den ersten Blick hat die Gliederung des Bettes in zwei verschieden hohe Sohlen, in ein tieferes Niederwasserbett und ein höheres und parallel nebenher laufendes Hochwasserbett manches für sich. Das höhere Bett erfordert nicht diejenige Sohlenbefestigung und Sicherung wie die tiefere Rinne und kann der landwirthschaftlichen Benutzung (Wiesenbau) streckenweise oder zeitweilig überlassen bleiben. Allein ein derartiges Querprofil wird in seiner Gesammtheit breiter als ein einfaches. Die natürliche Thalsohle hat selbst ein gegliedertes Querprofil und bildet damit ein Vorbild für dessen künstliche Anlage.

II. Stau-Anlagen.

Der Verminderung der Wasserhöhe dient noch ein anderes Mittel, die Ausgleichung und Vertheilung des Hochwassers auf einen länger andauernden Abfluss von geringer Menge, etwa von Mittel- oder Niederwasser, durch Zurückhaltung desselben in künstlichen Staubecken. Die Neigung zu Hochwasser ist in jedem kleinen Flussgebiet von wenig durchlässiger Bodenbeschaffenheit und starken Neigungsverhältnissen vorhanden. Wollte man die durch sogenannte Wolkenbrüche und andere rasch sich entwickelnde Mengen von Fliesswasser geschaffenen Gefahren gänzlich verhindern, so müsste man zur Aufnahme bereite Staubecken in jedem einigermaassen umfangreichen (etwa über 5 Quadratkilometer grossen) Niederschlagsgebiet anlegen. Das ist aber bei der grossen Zahl solcher Niederschlagsgebiete und der Seltenheit der Hochwasser eine sehr

kostspielige Unternehmung. Man wird daher die Anlage der Staubecken und die theilweise Verhinderung der Gefahren nur da in Aussicht nehmen können, wo die Gefahren besonders gross sind, also in niederschlagsreichen, wenig durchlässigen und steilen Gebieten. Hier können aber nur dann günstige Wirkungen erzielt werden, wenn gleichzeitig für Innehaltung eines geregelten Abflussvorganges gesorgt wird.

Hält man an den drei eben bemerkten Voraussetzungen für die Nothwendigkeit der Anlage von Staubecken fest, so scheidet unter den niederschlagsreichen, weil bewaldeten und hochgelegenen Gebieten dasjenige des Quadersandsteins zunächst aus, weil es als hervorragend durchlässig und wenig zu Hochwasser geneigt gelten kann. Die Flächen des Glimmerschiefers können ebenfalls vorerst ausser Betracht bleiben, wegen ihrer grösseren Durchlässigkeit und ihrer geringeren Höhe. Sie, sowie die im Mittel 500 Meter über dem Meer liegenden flachen, wenn auch aus wenig durchlässigen Thonen und Mergeln aufgebauten Flächen der Neisse-Senke erfordern Vorkehrungen gegen die Hochwassergefahren erst in zweiter Linie. Es bleiben sonach nur die Gebiete des wenig durchlässigen Gneisses im Bielegebiet und der Ostflanke der Neisse-Senke übrig, welche zur Entwickelung von Hochwassern durch ihre bedeutende Höhe und ihre steilen Gehänge besonders geneigt sind. Hierzu kommen noch Flächen von wenig durchlässigen Mergeln und Thonen der oberen Kreide in den hocherhobenen Gebieten des Nesselgrundes und der Reinerzer Weistritz.

Vorkehrungen zur Zurückhaltung des Wassers müssen in die obersten Strecken der Thäler gelegt werden, wenn sie die tieferen Strecken der Thäler schützen sollen. Hier oben werden auch an ihren Umfang wegen der Kleinheit des Niederschlagsgebietes nicht die Anforderungen gestellt zu werden brauchen, wie unten. Ihre Zahl wird sich allerdings vermehren.

Der Anlage von Staubecken wie überhaupt von Vorkehrungen gegen die Hochwassergefahren ist die Vertheilung der menschlichen Siedelungen oder die ganze Dorfanlage in Schlesien ungemein hinderlich. Dadurch, dass sich dieselbe

in fast allen Thälern zu beiden Seiten des Wasserlaufes dicht an ihn angeschlossen hinzieht, entstehen, wie schon oben bemerkt, die grossen Gefahren für das Leben und Eigenthum der Bewohner.

Nur sehr kurze Strecken in den Thalsohlen sind frei von Besiedelungen geblieben und nur an diesen können grössere Anlagen geschaffen werden, wenn nicht nach geschehener Enteignung auch andere und günstigere Stellen ausgewählt werden können.

In den obersten Erosionsstrecken der Thäler unterliegen Stauräume der Möglichkeit, durch die oberhalb herrschende ausschliessliche Abtragung allmälig zugeschüttet zu werden. Diese Verminderung des Stauinhaltes durch Auffüllung des Beckens kann indess kaum sehr gross sein und nur nach vielen Jahrzehnten augenfällig werden. Sie hat nicht abgehalten die Staubecken in den Südvogesen da zu errichten, wo die in die steile Umgebung eingesenkten alten Gletscherseen, heute die Sammelwannen der Thäler, sich befinden. Die angedeutete Möglichkeit liegt meinen Beobachtungen nach an manchen Vogesenstauen in höherem Maasse vor als im Glätzischen oder im Riesengebirge. Trotzdem halte es für zweckmässiger, Stau-Anlagen in die Strecken verminderter Stosskraft, also in den Aufschüttungsbereich zu verlegen und hier die Staumauer an das andere Ende von breiteren Thalerweiterungen, etwa an den Beginn tieferer Erosionsstrecken zu legen. Hier ist gleichzeitig durch die Einengung des Thales zumeist Bürgschaft für festes Gebirge und Widerlager gegeben.

Bielegebiet. Die Thalsohle des Neudorfer Wassers ist durchweg mit Wohnstätten bedeckt, nur die Erosionsstrecke zwischen Johannisberg und Seitenberg am SO.-Fuss des Lattenbusches bleibt einigermaassen frei und eignet sich wegen des festen Gneisses sehr gut zur Gründung von Stau- und Stützmauern. Freilich dürfte das Bedürfniss für Staubecken im oberen Neudorfer Wasser zunächst kein grosses sein.

1. Auch die Klessengrunder Thalsohle ist mit Wohnstätten dicht bedeckt und erst oberhalb Neu-Klessengrund mangeln dieselben. Hier entfaltet jedoch die Erosion noch

eine aussergewöhnlich hohe Thätigkeit und es ist daher die Möglichkeit einer Zufüllung des Beckens grösser als gewöhnlich. Günstiger in letzterer Hinsicht liegen die Verhältnisse zwischen Neu-Klessengrund und Klessengrund an einer Thalenge.

Das Niederschlagsgebiet einer hier zu errichtenden Stauung würde etwa 11 Quadratkilometer umfassen, welche sich auf Höhenlage zwischen 650 und 1425 Meter vertheilen und fast gänzlich bewaldet sind. Die mittlere jährliche Niederschlagsmenge mag etwa 1100 Meter betragen. Bei 40 ‰ Gefälle und 100 Meter Thalbreite würde eine 20 Meter hohe Staumauer etwa 350 000, eine 30 Meter hohe etwa 600 000 Kubikmeter zurückhalten können.

In dem Staubecken könnte demnach bei ausserordentlich starkem Niederschlage (100 Millimeter pro Tag) nahezu die Hälfte des niedergehenden Wassers Platz finden.

Die Entfernung einiger kleiner Wohnstätten und die Verlegung der Thalstrasse aus dem Staubereich würde nothwendig sein. Baumaterial ist vorhanden.

2. Im Kamnitzthal, etwa 1 Kilometer nördlich Forsthaus Kamnitz, unterhalb der Mündung des Espig; Niederschlagsgebiet etwa 9 Quadratkilometer von 630—1425 Meter Meereshöhe, Fundirung der Staumauer im Gneiss. Einige kleine Siedelungen im Staubereich müssen entfernt und die Thalstrasse verlegt werden. Das Becken würde bei 300 Meter Thalbreite und einem Gefälle von 40 ‰ bei 35 Meter Stauhöhe etwa 1,7 Millionen Kubikmeter fassen.

Die Beschaffung von Baumaterial aus der unmittelbaren Umgebung scheint verbürgt.

3. Im Mohrauthal ist die Anlage von Staubecken wegen der starken Besiedelung schwierig und kostspielig. Das Thal hat eine Breite von 100 und mehr Meter und wird der Länge nach von der Provinzialstrasse durchschnitten. Günstigere Stellen liegen etwa 3—400 Meter oberhalb Forsthaus Mohrau bei den Mühlen gegen Mutiusgrund. Eine hier zu errichtende Thalsperre würde in den Gneiss zu legen sein und etwa 8 bis 9 Quadratkilometer Niederschlagsgebiet zwischen 660 und 1068 Meter Meereshöhe von einer mittleren jährlichen Niederschlagsmenge von 900—1000 Millimeter umfassen. Die Pro-

vinzialstrasse und einige Siedelungen müssten aus dem Staubereich verlegt werden. Baumaterial ist in unmittelbarer Umgebung voraussichtlich vorhanden.

4. Das Thal der Weissen Biele ist erst oberhalb Neu-Bielendorf frei von Wohnstätten. Die Einmündung des Schwarzen Grabens würde eine Ausfüllung des Staubeckens mit grobem Schutt verursachen. Es empfiehlt sich daher, Vorkehrungen zur Zurückhaltung des Wassers unmittelbar oberhalb seiner Einmündung und zwar in die SW.—NO. streichenden Hornblendeschiefer zu fundiren. Die Thalsohle ist hier etwa 50—60 Meter breit, das Gefälle allerdings sehr stark (43 ‰).

Das Niederschlagsgebiet misst 7,47 Quadratkilometer von 800—1120 Meter Meereshöhe und ist durchaus bewaldet. Die jährliche Niederschlagsmenge wird im Mittel etwa 1000 Millimeter betragen. Eine 20 Meter hohe Staumauer würde etwa 300000 Kubikmeter Wasser zurückhalten können. Baumaterial ist in der engsten Umgebung vorhanden. Nimmt man auf die an und für sich unbedeutenden Siedelungen weiter unterhalb nicht Rücksicht, dann lässt sich ein inhaltsreicher Stauraum durch eine Sperre unmittelbar unterhalb der Vereinigung der schwarzen und weissen Biele erzielen.

Wäre man im Stande, die tieferen Siedelungen der Gemeinde Bielendorf gegen Neu-Gersdorf zu verlegen, dann würde hier ein für die Errichtung einer Stau-Anlage geeigneter Platz geschaffen sein. Eine unmittelbar oberhalb der Einmündung des Höllenflössels aufgeführte Staumauer würde bei 30 Meter Höhe wohl 3 Millionen Kubikmeter Wasser zurückhalten können.

Weitere Anlagen im Flussgebiet der Biele können erst in zweiter Linie in Betracht kommen, weil die übrigen Thäler über weniger hohe, also niederschlagsärmere Gebiete verfügen und zumeist nicht in den wenig durchlässigen Gneiss, sondern in den durchlässigeren Glimmerschiefer eingesenkt sind. An den unteren siedelungsfreien Strecken des Leuthener, Voigtsdorfer, Schönauer, Konradswalder, Raumnitzer Wassers und des Heinzenbaches liessen sich ohne besondere Schwierigkeiten Anlagen zur Zurückhaltung des Wassers errichten; ihre Noth-

wendigkeit muss jedoch, bevor weitere Erfahrungen über die Wirkungen der Stau-Anlagen vorliegen, vorerst verneint werden.

Neisse. Die an Niederschlägen reichsten Gebiete sind die vom Schneegebirge zur Neisse nach Osten und Nordosten gerichteten Thalungen, und zwar nur die in den Gneiss eingeschnittenen. Ihre Sohlen haben jedoch ein sehr starkes Gefälle. Immerhin soll die Möglichkeit einzelner Anlagen erörtert werden.

Im Oberlauf der Neisse zwischen Schreibendorf und Thanndorf, unmittelbar oberhalb der Neissemühle, liesse sich eine Sperre errichten, welche das aus dem Gebirge kommende Fliesswasser sowohl in das nach Thanndorf wie nach Neissbach hinaufreichende Thal aufstaute. Das Niederschlagsgebiet misst etwa 12 Quadratkilometer, welche sich auf Höhen zwischen 620 und 1165 Meter erstrecken und im Mittel vielleicht 900 Millimeter jährlicher Niederschlagsmengen aufweisen mögen. Das Gefälle beträgt 25 ‰. Die Fundirung der 60—80 Meter langen Staumauer kann in Gneiss erfolgen. 20 Meter Stauhöhe würden etwa 200 000 Kubikmeter Wasser zurückhalten. Die Beschaffung von billigem Baumaterial dürfte nicht schwer sein.

Der Lauterbach und das Neundorfer Wasser sind beide bis tief in das Gebirge hinein besiedelt. Ihr Gefälle sinkt gegen den Austritt aus demselben nur auf 60 ‰ herab. Beide Thatsachen neben ungünstigen Oberflächenformen erschweren die Erbauung von Stau-Anlagen.

Im Wölfesbach bleibt der Siedelungen wegen nur die Strecke zwischen dem Wölfesfall und dem Austritt aus dem Gebirge frei. Eine hier zu errichtende Staumauer würde, in den Gneiss fundirt, eine erhebliche Wassermenge zurückhalten, aber das Bestehen der zunächst unter dem Fall gelegenen Mühlen unmöglich machen. Das Niederschlagsgebiet ist etwa 25,5 Quadratkilometer gross und vertheilt sich auf Höhen von 510 bis 1425 Meter mit jährlichem Niederschlagsmittel von 950 Millimeter. Das Gefälle beträgt hier etwa 51 ‰, die Thalbreite 80 Meter im Mittel. Höher gelegene Stau-Anlagen, etwa im Schwarz- und Buckelwasser oberhalb der höchsten Siedelungen, müssten, um erhebliche Mengen zurückhalten zu können, beträchtliche Höhen besitzen. Eine etwa 150 bis

200 Meter oberhalb des Forsthauses im Schwarzwasser errichtete Staumauer hielte die Niederschläge von etwa 10 Quadratkilometer Fläche zwischen 700 und 1425 Meter Meereshöhe (jährliches Niederschlagsmittel 1100 Millimeter) zurück. Das Gefälle beträgt etwa 70‰. Dieser Umstand im Verein mit der geringen Breite und grossen Niederschlagsmenge bedingt eine wesentlich grössere Höhe der Staumauer als in den bisher betrachteten Fällen.

Die Gebirgsthäler am linken Neisse-Ufer eignen sich aus verschiedenen Gründen vorerst nicht zu Stau-Anlagen. Zumeist sind sie so dicht besiedelt, dass eine grosse Anzahl von Wohnstätten entfernt werden müsste. Im Weiteren betheiligen sich an ihren Niederschlagsgebieten vielfach die ungemein durchlässigen Quadersandsteine, z. B. bei dem Kressenbach, der Habelschwerdter Weistritz. Endlich sind Fundirungen in die weichen Mergel und Thone der oberen Kreideformation nicht mit jener Zuversichtlichkeit auszuführen wie in die Gneisse. Man kann daher von Anlagen, welche der Zurückhaltung dienen sollen, hier füglich absehen.

Bleibt noch das Thal der Reinerzer Weistritz. In seinem obersten Niederschlagsgebiet, welches sich in vorherrschender Bewaldung bis rund 1080 Meter erhebt, nehmen wenig durchlässige Pläner, Mergel und Thone grosse Flächen ein und geben damit neben dem etwas weniger ausgedehnten Gneiss Anlass zur Hochwasser-Entwickelung. Die Anlage eines Staubeckens könnte demnach mancherlei Gefahren vorbeugen. Es empfiehlt sich hierzu die schluchtförmige Thalstrecke im Gneiss an der Sümpellehne etwa 1 Kilometer oberhalb der Einmündung des Hellerflosses ins Auge zu fassen. Das Gefälle beträgt etwa 24‰, das Niederschlagsgebiet misst etwa 18 Quadratkilometer, vertheilt auf Höhen von 580 bis 1080 Meter mit vielleicht 900 Millimeter jährlicher Niederschlagshöhe. Eine 30 Meter hohe Staumauer würde demnach hier etwa 800000 Kubikmeter Wasser aufnehmen können. Die Entfernung einiger Siedelungen (Schmelze) wäre nöthig. Will man diese vermeiden, so könnte die Stau-Anlage auch oberhalb und zwischen Schmelze und Mündung des Zeisigflosses geschaffen werden, also bis an Lokomotive reichen.

Im Bereich des Heuscheuergebietes sind Anlagen zur Zurückhaltung des Hochwassers der grossen Durchlässigkeit des Quadersandsteins wegen vorerst nicht nöthig. Die Gebiete des Rothliegenden, die Thäler des Engelwassers, von Wallisfurth und der unteren Weistritz besitzen eine geringere Durchlässigkeit und feste Gesteinbeschaffenheit, sie sind jedoch sehr viel niederschlagsärmer und daher weniger staubedürftig. Die dichte Besiedelung hindert ebenfalls derartige Anlagen. Die gleichen Gründe sind auch für das Hannsdorfer und Königsteiner Wasser massgebend.

Industriebecken. An die vorstehenden, mit der Abhilfe von Hochwasserschäden in engster Beziehung stehenden Erörterungen möchte ich noch einige Hinweise über die Anlage von Thalsperren zu Industriezwecken anfügen, obwohl derartige Einrichtungen nur nebenbei den Zwecken der Wasserzurückhaltung dienen sollen.

In den niederschlagsreichen und wenig durchlässigen Flussgebieten besteht ein bedeutender Gegensatz in den abfliessenden Wassermengen während der regenreichen und regenärmsten Zeiträume. Dieser Gegensatz hindert die auf die Ausnutzung der Wasserkraft gegründeten gewerblichen Anlagen an einem gleichmässigen und stetigen Betrieb und damit auch an ihrer Entfaltung und Konkurrenzfähigkeit. Durch Anlage von Industriewehren sollen diese Ungleichmässigkeiten ausgeglichen, die Wassermenge auf annähernd gleicher Höhe gehalten und zu neuen gewerblichen Anlagen Anlass gegeben werden.

Günstige Bedingungen zu grösseren Thalsperren sind im Bereich der Glatzer Neisse insofern nicht vorhanden, als es entweder an grossen, nicht besiedelten Thalweitungen oder an genügend festem, zu Widerlagern der Staumauern geeignetem Gebirge mangelt. Die Anlagen zur Aufspeicherung von Wasserkraft verlangen einen grösseren Inhalt als diejenigen zur Zurückhaltung, sollen möglichst zahlreiche gewerbliche Anlagen davon Nutzen ziehen. Mit diesem Inhalt wächst die Höhe der Staumauer und die Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit der zur Fundirung vorgesehenen Gebirgsschichten. Aus diesem

Grund fällt die Erbauung grosser Thalsperren in der aus Mergeln und Kreide-Thonen aufgebauten Neisse-Senke vorerst aus. In erster Linie bietet nur das Urgebirge hinreichenden Widerstand gegen Druck.

Das in das Urgebirge eingesenkte Bielethal ist im Gneiss, als dem festesten Gestein des Gebietes, allerwärts so dicht besiedelt, dass grössere Stau-Anlagen sehr erschwert werden.

Die hierfür frei bleibenden Gebiete sind in der Hauptsache nur diejenigen ober- und unterhalb der Stadt Landeck. Eine unmittelbar oberhalb Bad Landeck (Oberthalheim) errichtete, in den Gneiss zu fundirende Staumauer würde bei 20 Meter Höhe rund mindestens 3000000 Kubikmeter, bei 30 Meter etwa 10000000 Kubikmeter Wasser aufnehmen können. Das Gefälle beträgt etwa 8—9‰. Hierbei wäre eine Verlegung der Provinzialstrasse, ferner der tieferen Hälfte von Olbersdorf und einiger Badeanlagen des unmittelbar angrenzenden Bades Landeck erforderlich.

Würde man die Stau-Anlage unterhalb Landeck etwa an den obersten Bauernhof von Raiersdorf legen, so wären hier mit 20 Meter Stauhöhe etwa 6 Millionen Kubikmeter Wasser aufzufangen. Hierbei wäre das nördliche Widerlager wahrscheinlich im Glimmerschiefer zu fundiren und die tieferen Häuser von Nieder-Thalheim zu verlegen.

Eine verhältnissmässig zur Stauanlage günstige, weil unbesiedelte Thalstrecke bietet das untere Mohrethal oberhalb Seitenberg in den prinzlichen Wiesen. Die Fundirung der Staumauer käme in die SO.—NW. streichenden Glimmerschiefer zu liegen. Bei 20 Meter Stauhöhe wären hier etwa 7—8 Millionen Kubikmeter Wasser aufzuhalten, herrührend von einem etwa 50 Quadratkilometer grossen, meist bewaldeten Niederschlagsgebiet von etwa 1000 Millimeter mittlerer Regenmenge. Nur die Provinzialstrasse nach Wilhelmsthal und einige wenige, unbedeutende Siedelungen wären zu verlegen.

Wenn auch der Glimmerschiefer lange nicht die Festigkeit des Gneisses besitzt, kaum so grosse Blöcke giebt und bei wechselnder Temperatur und Feuchtigkeit weniger wetterbeständig ist, so würde man ihn doch zweifellos zur inneren Ausfüllung

der Staumauer, nicht aber zur äusseren, mit der Luft und dem Licht in Berührung stehenden Verkleidung benutzen können.

Was die Verwendung des aufgestauten Wassers angeht, so hätte die Seitenberger Thalsperre in der Marmor- und Glassschleiferei sowie der Holzindustrie von Seitenberg selbst voraussichtlich genügende Abnehmer. Die Stauanlagen oberhalb und unterhalb Landeck dagegen finden erst bedeutendere Abnehmer ihrer Triebkraft in den grossen Fabriken von Ullersdorf und Eisersdorf, welche beide natürlich auch von der Seitenberger Anlage abhängig sind.

Es ist bereits oben bemerkt, dass die Thäler der Neissesenke wegen der starken Besiedelung und der geringen Festigkeit der Kreidemergel und -Thone kaum Stau-Anlagen grösseren Umfangs zulassen.

Nur das Thal der Reinerzer Weistritz gewährt in dem Durchbruch durch den Quadersandstein (Höllenthal) zwischen Altheide und Rückers noch günstige Aussichten. Würde man unterhalb der Mündung des Eichflosses, also kurz vor dem Austritt des Thales aus dem Gebirge, eine 30 Meter hohe Staumauer anlegen, so liessen sich damit bei einem Gefälle von 17—18‰, rund 1 Million Kubikmeter Wasser aufspeichern. Die Fundirung müsste in dem Quadersandstein und den ihn unterlagernden Plänermergeln Platz greifen. Die Beschaffung von Baumaterial aus dem unmittelbar anstehenden Quadersandstein wäre zu vermeiden und müsste durch eine solche aus dem Gneiss des Quellengebietes oberhalb Reinerz ersetzt werden. Nachtheilig wirkt hier die niedrige Lage der Schienenhöhe der Nebenbahn Glatz-Rückers. Ihre Verlegung wäre unbedingt erforderlich. Es ist auch nicht zu leugnen, dass bei der grossen Durchlässigkeit des Quadersandsteins ein kleiner Theil des Stauwassers versickern würde.

Besiedelungsverhältnisse, Thalform und Gesteinsbeschaffenheit würden im vereinigten Neissethal des Durchbruches oberhalb Wartha, nämlich am oberen Ende von Morischau, die Anlage eines grösseren etwa 15 Meter hohen Staues von etwa 6 Millionen Kubikmeter Wasser ohne Gefährdung von Siedelungen in den alten Schiefern leicht gestatten. Jedoch würde

derselbe die Lage des ohnehin durch Rutschungen in hohem Grade gefährdeten Eisenbahndammes östlich des Dorfes Poditau noch weit mehr verschlimmern und damit ist dieser Plan fallen zu lassen. Die Beschaffung von Baumaterial in der engern Umgebung würde hier allerdings auch grossen Schwierigkeiten begegnen.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass die Anlage grösserer Thalsperren im Gebirgsland der Glatzer Neisse (die Steine ausgenommen) theils der vielen Siedelungen halber, theils wegen der ungünstigen Gesteinsbeschaffenheit und des übergrossen Gefälles, endlich wegen Behinderung durch bestehende Verkehrsmittel grossen Schwierigkeiten begegnet, grösseren jedenfalls als bei den übrigen schlesischen Flüssen. Die Bedürfnissfrage wird unter allen Umständen bejaht werden müssen, weil die Hochwasser auch hier in den wenig durchlässigen und hochgelegenen Gebieten zu grosser Entwickelung gelangen und bei der dichten Besiedelung der Thalsohlen bedeutenden Schaden verursachen. Man wird daher zwischen den Schwierigkeiten und dem Bedürfniss einen Ausgleich finden müssen, indem man im Einzelnen die Frage der Zurückhaltung der Hochwasser mit der Anlage industrieller Thalsperren verbinden wird und letztere Einrichtung in gewissen Fällen beiden Zwecken dienlich machen wird. In diesem Betracht möchte ich empfehlen, das vorgeschlagene Industriewehr oberhalb Seitenberg gleichzeitig auch zur Zurückhaltung auszugestalten und einige der lediglich zu letzterem Zweck dienenden Vorschläge so zu erweitern, dass ihr Wasserinhalt auch zu industriellen Zwecken nutzbar gemacht werden kann. Für letztgenannte Zwecke eignen sich die beiden Stauanlagen im oberen Bielethal zwischen Neu-Gersdorf und Bielendorf und im Thal der Reinerzer Weistritz oberhalb Bad Reinerz wegen der günstigen Beschaffenheit der Gesteinsverhältnisse. Beide Wehre würden bei 30 Meter Stauhöhe mehr als 2 Millionen Kubikmeter Wasser fassen können.

5. Zusammenfassung.

Angesichts des theoretisch unleugbaren Vortheiles, den Zurückhaltung und Erzielung eines gleichmässigen Abflusses

des Hochwassers besitzen, scheint es mir geboten, diesen Gesichtspunkt der Abhilfe in den Vordergrund rücken zu müssen. Da indess nur in einigen der Thäler die Bedingungen für die Errichtung der Stau-Anlagen gegeben sind, so folgt daraus, dass in den anderen Thälern die Verbreiterung des Niederwasserbettes zur Aufnahme des Hochwassers Platz zu greifen hat. Wird auf solche Weise der Wasserstoss vermindert, dann werden unzweifelhaft auch die Gefahren der Hochwasser sich vermindern und auf einen geringen örtlichen Umfang beschränkt werden können.

Es bedarf keiner besonderen Hervorhebung, dass in allen Fällen, auch wenn ein gleichmässiger und verminderter Abfluss des Hochwassers erzielt wird, ein hinreichend befestigtes und gesichertes, von oben nach unten stetig an Breite zunehmendes Flussbett geschaffen und erhalten bleiben muss, dass ferner die weniger ausgiebigen Mittel zweiter Wichtigkeit, wie Verbauung und Uferbefestigung der Erosionsetrecken und Runsen, Vermeidung und Entfernung der Stosscurven, Aufforstung in den Sammelwannen, strenge Durchführung flusspolizeilicher Maassnahmen, welche sich auf die Erhaltung des Querschnittes der Abflussrinnen beziehen u. s. w. keineswegs ausser Acht gelassen werden dürfen.

Hiermit erachte ich die Berechtigung, mich über diesen Gegenstand auslassen zu dürfen, für erschöpft, vielleicht sogar schon für überschritten. Es wird Sache des Wasserbautechnikers sein, die einzelnen Punkte zu prüfen, sie zu vertiefen und in die That umzusetzen.

Die Durchführung der hier erörterten Maassnahmen wird auch auf den Unterlauf der Neisse und damit auch auf die Oder ihre Wirkungen äussern. Es war nicht meine Aufgabe, diesen Wirkungen näher zu treten und die Gesichtspunkte zu erörtern, welche für die Schäden an der unteren Oder und ihre Abhilfe in Betracht kommen können. Doch halte ich den Hinweis für unbedingt erforderlich, dass Regulirung und Flussbau in den Quellgebieten nicht ohne Berücksichtigung ihrer Wirkungen auf den Unterlauf der Flüsse geplant und durchgeführt werden dürfen.

6. Beschränkung der Siedelungen.

Die Anordnung der ländlichen Siedelungen im schlesischen Gebirgsland hat vielleicht am meisten dazu beigetragen, die Hochwassergefahren auf einen besonders hohen Grad zu steigern.

Die Siedelungen haben auf den diluvialen, dem Hochwasserbereich entrückten Flächen ihren Anfang genommen; jedenfalls sieht man die grössten Bauernhöfe auf ihnen ausgebreitet. Auch die höchsten alluvialen Terrassen weisen noch zahlreiche geschlossene Hofanlagen auf und liefern damit den Beweis, dass ihre Fläche besonderen Gefahren nicht ausgesetzt war. Die spätere Zeit und wahrscheinlich der Mangel an käuflichem Grund und Boden in dem bereits von den älteren bäuerlichen und herrschaftlichen Siedelungen ganz in Beschlag genommenen Gebiet oder auch wirthschaftliche Rücksichten zwangen die überschüssige Bevölkerung und Zuzügler bei ihrer Sesshaftmachung zumeist in dem einzig übriggebliebenen Gebiet des Mittel- und Niederwassers Zuflucht zu suchen und von ihm Besitz zu ergreifen. Herr Geheimer Regierungsrath MEITZEN, der beste Kenner des deutschen Siedelungswesen, hatte die Güte mir zu bestätigen, dass die in der tiefern Thalsohle liegenden Siedelungen die jüngeren seien. Zahlreiche, in der Hauptsache nur Wohnzwecken dienende kleine Gebäude bedecken die unmittelbar benachbarten Uferstriche der in grober Aufschüttung sich befindenden Flussläufe. Sie alle sind in erster Linie den zerstörenden Wirkungen des Hochwassers ausgesetzt, und um so mehr, als ihre leichten Holzgebäude der Stosskraft weniger widerstehen als die festeren Bauten der Bauernhöfe. Hierbei muss ich besonders darauf hinweisen, dass die Thalstrecken mit feiner Aufschüttung durchweg frei von Besiedelungen geblieben sind. (Man vergleiche diese Theile des Neissethales bei Ebersdorf, oberhalb Habelschwerdt und Glatz, der Reinerzer Weistritz ober- und unterhalb Niederschwedeldorf, des Plomnitzbaches unterhalb Plomnitz u. s. w.). Hier hat die jährlich wiederkehrende und daher sehr augenfällige Ueberschwemmung den ersten Ansiedler und den Nachkömmling abgehalten sich festzusetzen. Er wäre zwar häufig mit dem Wasser

in Berührung gekommen, hätte aber unter den verheerenden Wirkungen des Wasserstosses nicht zu leiden gehabt.

Von der ersten oder obersten groben Aufschüttung an bis zur Mündung tragen alle Thäler neben der dem Fluss folgenden Strasse Wohnplätze in fast ununterbrochener Folge[1]).

Ich kann mir nicht versagen nochmals zu betonen, dass ich in der eigenartigen Dorfanlage der deutschen Kolonisation des Mittelalters einen der wichtigsten, vielleicht sogar den wichtigsten Faktor der Hochwassergefahren für Leben und Eigenthum erblicke. Die runde oder geschlossene Gruppirung der Siedelungen und die erleichterte Theilung und Veräusserung gewährt dem Nachkömmling viel eher die Möglichkeit sich ein gesichertes Heim zu gründen. In der schlesischen Dorfanlage war er gezwungen, in das anderswo zu Siedelungen wenig oder gar nicht benutzte Alluvialgebiet hinabzusteigen, weil hier der Boden der häufigen Flussverlegungen und lockeren Beschaffenheit wegen sehr minderwerthig und leicht zu erwerben war. Die Berührungsflächen des Hochwassers mit den Siedelungen sind bei der schlesischen Dorfanlage um Vielfaches grösser als bei der runden Gruppirung. Es ist demnach kein Wunder, wenn sich damit auch die Hochwassergefahren und Schäden im Bereich dieser unglücklichen Dorfanlage vervielfachen.

Wer sich die Mühe machen würde, die Zahl der Siedelungen auf den tiefsten und mittleren Alluvialflächen (Terrassen der Thalsohlen) im schlesischen Hochgebirge und etwa im Westen des Reichs vergleichsweise zusammenzustellen, würde die Gegensätze in den Hochwassergefahren zwischen beiden Gebieten zahlenmässig beleuchten und zeigen können, dass es gerade der wirthschaftlich am wenigsten bevorzugte Theil der Bevölkerung es ist, der am stärksten unter diesen Gefahren leidet.

Es ist nicht meine Aufgabe zu prüfen, ob gesetzgeberisch eine Entfernung dieser kleinen Siedelungen durch Zuweisung

---

[1]) Eine bemerkenswerthe Ausnahme macht nur der junge alluviale Lauf des Neundorfer Wassers von Neundorf nach Schönfeld, fast ganz zur Gemeinde Ebersdorf gehörig. Die künstliche Ableitung des Neundorfer Wassers über Ebersdorf dürfte demnach schon zu Zeiten des Beginns der Kolonisation bestanden haben oder entstanden sein.

höher gelegener Grundstücke im Bereich der Möglichkeit läge, wünschenswerth scheint sie unter allen Umständen und vielleicht bietet die nächste Zukunft durch Parzellirung einzelner grösserer Güter, welche zu erwerben wären, günstige Aussicht. So erfreulich die Umwandlung der hochgelegenen Ackerbauflächen des Gebietes in Waldbestände vom Gesichtspunkt der Landeskultur unzweifelhaft ist, ebenso erforderlich scheint es mir, die in landwirthschaftlicher Beziehung ergiebigen tieferen Theile, insbesondere der Neisse-Senke, gegebenenfalls der Allgemeinheit dadurch zugänglich zu machen, dass man den vom Hochwasser am meisten bedrohten Bewohnern Gelegenheit zu einer sicheren Sesshaftmachung verschafft.

Ist die Beseitigung dieser kleinen Wohnplätze auch nicht möglich, so wäre andererseits vielleicht in Erwägung zu ziehen, ob nicht durch die Gesetzgebung eine Vermehrung der Siedelungen im niederen und mittleren Hochwasserbereich verhindert und Neusiedelungen nur dann gestattet werden könnten, wenn das Bauplanum mindestens 5 Meter über die Sohle des Niederwasserbettes emporragt.

Vorbeugende Maassnahmen in dieser Richtung kämen auch den technischen Arbeiten in hervorragender Weise zu Gute, sie würden die Ausführungen der Erweiterungen des Flussbettes, die Geradlegungen, die Verbauung u. a. wesentlich erleichtern und vor Allem verbilligen. In erhöhtem Maasse als im Glätzischen trifft dies noch fürs Riesengebirge und sein Vorland zu, wo die geschilderten Missstände noch weit schlimmer sich gestalten. Ich bin nicht im Zweifel, dass man dereinst Schritte in der Beschränkung der Bebauungsfähigkeit des Privateigenthums zum Wohl der Gesammtheit machen muss und wird.

VI. Durchlässigkeit und Quellbildung.

Durchlässigkeit.

Die Durchlässigkeit ist das Ergebniss zweier Faktoren, des Wasseraufnahmevermögens des Gesteins und der Zerklüftung des Gesteins. Beide zusammengenommen verleihen ihm die Fähigkeit, Wasser in grösseren Mengen in sich aufzunehmen und nach der Tiefe zu leiten. Die Durchlässigkeit gelangt um so voller zur Geltung, d. h. es wird um so mehr Wasser nach der Tiefe abgeführt, je flacher die Oberfläche des Gesteins, je geringer ihr Neigungswinkel ist. Der Tropfen verwendet auf horizontaler Auffallfläche sein ganzes Gewicht, um in die Tiefe zu dringen, auf einer geneigten nur einen Bruchtheil desselben. Er lässt sich leicht in Rechnung ziehen. Dieser Gesichtspunkt bildet jedoch hier nur in nebensächlicher Weise Gegenstand der Betrachtung.

Der wichtigste Faktor der Durchlässigkeit ist die Wasserfassung des Gesteins oder die Menge des Wassers, welche ein bestimmtes Volumen des Gesteins bis zur vollkommenen Sättigung aufnehmen kann. Diese Menge richtet sich nach dem Volumen der Poren und Risse, welche zwischen den einzelnen Gesteinstheilchen vorhanden sind. Erörtern wir diese Eigenschaft bei den einzelnen Gesteinen des Gebietes.

Als Poren zur Aufnahme von Wasser können bei den gesteinsbildenden Mineralien die haarförmigen Spaltrisse gelten. Sie spielen beim weitverbreiteten Quarz eine sehr geringe Rolle, sind bei Feldspath und Hornblende schon wesentlich häufiger und steigern sich beim Glimmer wohl am höchsten. Kalkspath, welcher ebenfalls ziemlich verbreitet ist, steht etwa hier zwischen Feldspath und Glimmer. Die krystallinen Gesteine, nicht die eigentlichen Schichtgesteine, zeigen nun im frischesten Zustand eine vollständige Raumerfüllung, d. h. die einzelnen Gemengtheile sind so dicht gedrängt, dass selbst mit dem

Mikroskop sichtbare Hohlräume zu den Seltenheiten gehören. Sie haben daher nur ein sehr geringes Wasserfassungsvermögen, und zwar ein um so geringeres, je weniger sie Glimmer enthalten. Daraus geht hervor, dass die glimmerarmen Gneisse und Hornblendeschiefer die geringste Wassermenge aufnehmen. Bei dem Feldspath kommt noch ein weiterer Faktor hinzu, welcher die Wasserfassung beeinflusst. Ist er nämlich in der Umwandlung zu Kaolin begriffen, so werden seine Haarrisse durch sehr feine Kaolin- oder Thontheilchen verstopft. Tritt noch die im Gestein überall vorhandene Bergfeuchtigkeit hinzu, so vergrössert sich das Volumen des Thones und macht ihn fast undurchdringlich für Wasser. Da nun die meisten Feldspäthe sich in beginnender Kaolinisirung befinden, so darf man die glimmerarmen oder -freien Gesteine zu den undurchlässigsten rechnen; das nämliche gilt von den Thonen. Da unter der Bezeichnung Hornblendegesteine theils reine Hornblendeschiefer, theils auch scheinbar massige, Quarz und Glimmer führende Gesteine (unteres Bielethal, Hannsdorfer Wasser) vorhanden sind, so schwankt hier die Wasserfassung. Den geringsten Betrag dürfte sie bei den Hornblendeschiefern an der Weissen Biele erreichen, den höchsten bei den massigen an der unteren Biele. Ihnen schliessen sich die körnigen Kalksteine, die Thonschiefer und Phyllite der Umgebung von Glatz an.

Diesen sehr wenig wasserfassenden alten Gesteinen steht der feldspathfreie Glimmerschiefer gegenüber, welcher im frischen und noch mehr im zersetzten Zustand schon erheblichere Wassermengen in sich aufnehmen kann. Nicht so günstig gestalten sich die Verhältnisse beim Quarzit, welcher in den Glimmerschiefern auftritt.

Unter den Schichtgesteinen der Kreide reihen sich weiter die Plänergesteine hier an. Sie sind im Allgemeinen feinkörnig oder dicht, zeigen sehr vollkommene Raumerfüllung und bestehen aus Thon, Sand und etwas Kalk. Die bedeutende Menge von Thon nimmt ihnen die Möglichkeit, viel Wasser zu fassen, besonders in feuchtem Zustand. Am stärksten ist diese Eigenschaft bei den Kieslingswalder Thonen ausgeprägt.

Wächst die Menge und Grösse der Sandkörner dieser Sedimente so, dass sie in Sandsteine übergehen, dann bleiben

zwischen den einzelnen Sandkörnern leere Räume. Die Raumerfüllung ist eine unvollständige. Das Porenvolumen wächst und damit auch das Wasserfassungsvermögen. Verschwindet alsdann der Kalk- und Thongehalt ganz, so entstehen die für Wasser aufnahmefähigsten Gesteine des ganzen Gebietes, die Sandsteine der oberen Kreide. Von ihnen mag der eigentliche Quadersandstein das höchste Wasserfassungsvermögen erreichen, die glaukonitischen und kalkreichen Unteren Quadersandsteine und die Kieslingswalder Sandsteine dürften etwas geringe Beträge aufweisen. Das Rothliegende zeigt ziemlich schwankende Verhältnisse. Im Allgemeinen sind seine Gesteine reich an Thon und Eisenerz, also wenig aufnahmefähig, besonders die feinkörnigen Sandsteine und Schieferthone. Auch die Konglomerate verhalten sich nicht viel anders, da seine einzelnen Gerölle als sehr aufnahmefähig angesehen werden müssen und die Raumerfüllung durch thoniges und eisenreiches Bindemittel eine ziemlich vollständige genannt werden darf. Ich möchte also das Rothliegende zwischen die Pläner und die Sandsteine der Kreide stellen.

Von zahlreichen Gesteinen sind Messungen über ihre Wasserfassung ausgeführt worden. Sie gestatten uns, ein ungefähres Bild von der Wassermenge zu entwerfen, welche die Gesteine aufnehmen können. Ein frischer, fester, nicht glimmerreicher Gneiss wird bis 0,5 pCt. seines Volumens an Wasser aufnehmen können, glimmerreichere Arten bis 1 pCt. Dieselben Werthe gelten auch für Hornblendeschiefer, Thonschiefer, Phyllite, körnige Kalke. Dichte feste Thone nehmen, wenn sie sich ausdehnen können, sehr viel Wasser auf, wenn nicht, sehr wenig. Sie können als wenig aufnahmefähig und wenig durchlässig gelten. Glimmerschiefer und die massigen Hornblendegesteine der unteren Biele nehmen im Mittel 1 pCt. Wasser auf, können aber bei grossem Quarzgehalt und Mangel an Feldspath bis 2 pCt. in gesättigtem Zustand enthalten. Die Sandsteine unterliegen grösseren Schwankungen. Je nach der geringeren oder grösseren Feinheit des Kornes beträgt ihre Wasserfassung 3 bis 10 pCt. und mehr. Von dem Kieslingswalder Sandstein bei Neu-Waltersdorf ist eine Messung bekannt,

welche etwa 4 pCt. ergeben hat, während grobkörnige Arten von Quadersandsteinen der Heuscheuer 9 pCt., feinkörnige 3 pCt. Wasser fassen. Genaue Zahlen lassen sich aus Mangel an Beobachtungsmaterial für die Gesteine des Gebietes nicht aufstellen. Sie würden ohnehin bei den grossen Schwankungen in der Zusammensetzung, im Thongehalt, in der Porosität, je nach den Schichten verschieden ausfallen. Man muss sich daher mit diesen Mittelwerthen begnügen. Die Gesteine des Rothliegenden zeigen mehr die niedrigeren der vorerwähnten Zahlenwerthe.

Die Durchlässigkeit der Gesteine wird in zweiter Linie durch die Zerklüftung gefördert. Diese, vornehmlich eine Folge der Zusammenziehung, in anderen Fällen wohl auch durch Pressung und Gebirgsdruck veranlasst, ist im Allgemeinen eine um so grössere, je feiner das Korn der Gesteine ist. Es sind bei gefalteten Gesteinen (Gneiss, Hornblende- und Glimmerschiefer, Quarziten, Thonschiefern und Phylliten) zum geringeren Theil eigentliche Schichtflächen, in der Hauptsache aber Druck- und Pressungs-(Schiefer-)Flächen oder weit fortziehende Querklüfte. Insbesondere die letzteren spielen als Wasserkanäle eine grosse Rolle. Sie sind in Feldspath und kaolinreichen Gesteinen sehr oft mit feinen Thontheilchen und Zersetzungsprodukten so dicht ausgefüllt, dass sie für die Wasserführung verloren sind (Gneiss, Hornblende- und Thonschiefer, Phyllite). In den glimmerreichen und feldspath- und thonarmen Gesteinen dagegen sind sie oft mit grobem Schuttmaterial ausgefüllt (Glimmerschiefer, Quarzite). Die nicht gefalteten geschichteten Gesteine zeigen sehr verschiedene Verhältnisse. Die Thone und Plänergesteine sind im trockenen Zustand (also nur bei langanhaltender Dürre) in den obersten Schichten stark zerklüftet und von Schwundrissen durchfurcht. Diese Tagrisse schliessen sich bei stärkerem Regen jedoch schon nach einigen Stunden und gehen somit für die Durchlässigkeit verloren. In einigen Metern Tiefe dagegen sind Thone und Mergel immer feucht und ihre Klüfte durch feine eingeschwemmte Thontheilchen geschlossen. Schichtflächen stellen sehr selten offene Klüfte dar, selbst bei den Sand-

steinen. Diese zeichnen sich jedoch durch wenige aber sehr lang fortsetzende, quer zur Schichtung verlaufende und meist ziemlich weit klaffende Klüfte aus, welche dem unterirdischen Wasser grosse Beweglichkeit gestatten. Es ist hier darauf hinzuweisen, dass eine und dieselbe Kluft nur selten durch mehrere verschieden zusammengesetzte Gesteine setzt, wenngleich die sie verursachende Verwerfung dies thut. Die Klüfte sind Trennungsflächen des Gesteins ohne Verschiebung der getrennten Theile desselben, sie verhalten sich in verschiedenen Gesteinen verschieden, weil deren Elasticitätsverhältnisse wechseln.

Die Klüftung wird also die Durchlässigkeit der Gesteine in der Hauptsache wesentlich da fördern, wo die Möglichkeit ihrer thonigen Ausfüllung fehlt (also in Glimmerschiefern, Quarziten und Sandsteinen). In anderen Gesteinen ist ihr fördernder Einfluss geringer, in Thonen wohl gleich Null. Die für die Wasserfassung gegebenen Zahlen werden sich bei der Schätzung der Durchlässigkeit in den höheren Werthen vergrössern, in den niedrigsten sich kaum verändern.

Die Durchlässigkeit der Gesteine kommt nun in einigen Fällen für den Abfluss der Niederschläge zunächst nicht zur vollen Wirkung. Sie wird daran gehindert, wenn das versitzende Wasser einen aus der Zersetzung der Gesteine herrührenden Oberflächenschutt erst durchdringen muss, welcher weniger durchlässig ist, als das frische Gestein. Solche Fälle können eintreten, wenn feldspathige Gesteine in ganz thonige Zersetzung übergegangen sind (Gneiss, Hornblendeschiefer, Phyllite), oder wenn aus durchlässigem festem Mergel oberflächlich der Kalk entfernt ist und der übrig bleibende Decklehm das tiefere Eindringen hindert (Pläner). Im Allgemeinen darf man die aus der Zersetzung der Gesteine des Gebietes hervorgehenden Schuttmassen wegen ihres groben Kornes als ziemlich durchlässig ansprechen, natürlich diejenige der feldspathfreien Gesteine (Glimmerschiefer, Sandstein) in höherem Grade als die der anderen (Gneiss, Hornblendeschiefer, Thonschiefer, Phyllite). Die Kieslingswalder Schieferthone, sowie diejenigen des Rothliegenden liefern oberflächlich einen sehr wenig durchlässigen Verwitterungslehm.

In den vorstehenden Erörterungen sind die Aufschüttungen der älteren und heutigen Thäler unberücksichtigt geblieben, weil es sich nur um wenig mächtige und wenig ausgedehnte Bildungen handelt. Indessen sind sie für die Versickerung doch in nassen Zeiten von grosser Wirkung.

Die zu Tag ausgehenden diluvialen und alluvialen Schotter sind im Stande, sehr viel Wasser aufzunehmen. Sie leiten es freilich auf ihrer wenig durchlässigen Unterlage alsbald wieder ab. Die meist sandigen Lehme, welche sie überlagern, verhindern ihres feinen Kornes und thonigen Gemengtheils wegen das Versickern des Wassers. Die Durchlässigkeitswerthe liegen wie das Wasserfassungsvermögen bei den diluvialen Bildungen sehr weit auseinander. Während man für manche Schotter 30 pCt. und mehr Wasserfassung annehmen kann, darf man das für den Lehm nur auf wenige Procente veranschlagen. Im Grossen und Ganzen wird man die diluvialen Ablagerungen zu den durchlässigeren zählen müssen. Dafür spricht das Vorkommen zahlreicher, wenn auch schwacher Quellen am Ausgehenden ihrer Auflagerfläche.

Die Bewerthung der Durchlässigkeit aus Wasserfassung und Zerklüftung lässt sich nur sehr schwer in Zahlen ausdrücken, da das Volumen der offenen Klüfte unbekannt und durch Versuche schwer festzustellen ist. Ich habe aber darauf hingewiesen, dass der Einfluss der Klüftung bei den niedrigen Wasserfassungswerthen ein sehr geringer, bei den höheren dagegen ein beträchtlicher ist. Man wird also für die hier unterschiedenen Gesteine etwa die Höchstzahlen der Wasserfassung als ungefähre Durchlässigkeitswerthe betrachten dürfen.

Ich habe davon abgesehen, eine besondere Durchlässigkeitskarte zu entwerfen, theils weil die Werthe, wie eben angegeben, nach verschiedenen Richtungen hin schwanken, theils auch weil die geologische Karte auf Grund der nachstehend gemachten Angaben eine solche überflüssig macht. Zur Uebersichtlichkeit füge ich hier eine kurze Aufzählung der Gesteine und ihres ungefähren Durchlässigkeitsgrades an:

1. Wenig durchlässig, 0,1—1,0 pCt.; Gneiss, Granit, Hornblendeschiefer, Pläner und Kieslingswalder Thone.

2. Durchlässig, 1—2 pCt.; Glimmerschiefer, Quarzit, körnige Hornblendegesteine, Kalksteine, Altpaläozoische Schiefer und Grauwacken, Melaphyr, Rothliegend-Konglomerat, sandiger Lehm.
3. Sehr durchlässig, 3—9 pCt.; Kieslingswalder Sandstein und Quadersandstein.
4. Höchst durchlässig, 10—30 pCt.; alluviale und diluviale Schotter.

Quellen und Grundwasser.

Der unmittelbare Ausdruck der Durchlässigkeit ist das Vorkommen von Quellen insofern, als diese bedingt sind durch die räumliche Vertheilung und Anordnung der verschieden durchlässigen Gesteine. Der Quellaustritt ist der Schnittpunkt eines unterirdischen Wasserspiegels mit der Tagesoberfläche, demnach die Quelle das Zutagetreten des unterirdischen Wassers oder des Grundwassers. Indem dieses in seiner Abwärtsbewegung an einer, die Oberfläche schneidenden Staufläche zurückgehalten wird, sammelt es sich oberhalb derselben im durchlässigen Gestein an und tritt am tiefsten Punkt der Schnittlinie zwischen Stau- und Oberfläche als Quelle aus. Man kann diese Art Quellen als tektonische bezeichnen. Als Austrittskanal dient in der Regel eine offene Kluft.

An ihre Stelle können auch kleine und sehr feine Porenkanäle, wie sie in den Zwischenräumen lockerer, also sehr durchlässiger Gesteine (grober Schutt, Geröll, Sand u. s. w.) vorhanden sind, treten. Solche Quellen, Schuttquellen, bilden in den breiten Sammelwannen des Urgebirges die Regel und werden durch das in dem durchlässigen Schutt am Boden der Sammelwannen aufgespeicherte Wasser gespeist.

Es ist klar, dass bei der geringen Mächtigkeit des Schuttes nicht viel Wasser von ihm aufgenommen werden kann. Die Schuttquellen bilden in vielen Fällen den Beginn des Niederwassers, sie haben nur sehr geringe Stärke, selten über 0,2 Sekunden.-Liter, und versiegen in trockenen Sommern ganz. Sie halten sich im bewaldeten Gneissgebiet am längsten, ob-

wohl auch hier ein grosser Theil im Beobachtungssommer 1893 versiegt war. Im Glimmerschiefer und noch mehr im Quadersandstein tritt ihr Verschwinden noch rascher ein, wenn die Unterlage des sandigen Schuttes ebenfalls durchlässig ist, d. h. aus den beiden Gesteinen besteht. Die kürzeste Dauer, nur wenige Tage, besitzen die Schuttquellen in den unbewaldeten Pläner- und Thongebieten der Neisse-Senke. Der Schutt der Sammelwannen ist hier sehr wenig aufnahmefähig, weil lehmig.

Ein grosser Theil der durch die Lagerung der wenig und stark durchlässigen Gesteine bedingten Quellen, vornehmlich der tektonischen, ist unter Schutt verborgen oder ihr Austritt durch ihn zugedeckt. Sie ergiessen sich in den überdeckenden Schutt und können so als Schuttquellen auftreten. Ihre beträchtliche und wenig schwankende Wassermenge lässt ihre wahre Natur jedoch leicht erkennen. Solche, durch Schutt verdeckte, tiefer als der eigentliche Quellenaustritt zu Tage tretende Quellen findet man am Rand der Neisse-Senke bei Schönthal, sowie westlich Mittelwalde im Kieslingswalder Thon aus dem Gneiss und Glimmerschiefer stammend, bei Hammer im Glimmerschiefer aus Quadersandstein, am Rand der Heuscheuer im Pläner, aus dem Quadersandstein herrührend. Auch dadurch, dass oberflächige Wasserläufe in mächtigen Schuttmassen (Geröll) versitzen und weiter unten wieder zu Tage treten, können scheinbare Schuttquellen entstehen.

Die Bildungsweise der tektonischen Quellen ist eingangs erörtert worden. Nach der geologischen Eigenschaft der Stauflächen, ob Schicht- oder Querbruch oder Verwerfungsfläche können diese Art Quellen weiter in Schicht- und Verwerfungsquellen getheilt werden. Bei ersteren trennt die stauende Fläche zwei Schichten verschiedener Durchlässigkeit, bei letzteren eine meist quer zur Schichtung verlaufende oder im gefalteten Gebirge mitunter auch ihr annähernd parallele Bruchfläche die verschieden durchlässigen Gesteine. In beiden Fällen, besonders aber im letzteren, können offene Klüfte die Rolle der Abzugskanäle der unterirdisch ausgebauten Wassermengen übernehmen.

Die tektonischen Quellen sind die zahlreichsten und ergiebigsten des Gebietes und unter ihnen ragen wiederum die Schichtquellen durch ihre grossen Wassermengen hervor.

In den gefalteten Schichtensystemen, also im Urgebirge und in den paläozoischen Schiefern und Grauwacken, wird man ergiebigere Schichtquellen nur selten als solche erkennen können. Im Allgemeinen fehlen in ihnen mächtigere Zonen von durchlässigen Gesteinen, welche zudem soviel Oberflächenausdehnung besitzen, dass sie nennenswerthe Wassermassen fassen könnten. Nur die quarzitischen Gesteine der Glimmerschiefer (z. B. im oberen Bielegebiet), auch mächtigere Grauwackenbänke oder Kieselschieferlagen in den altpaläozoischen Schichten könnten Wasser in sich aufnehmen und in den Thalsohlen an der Grenze gegen die liegenden Thonschiefer als Quelle abgeben. Bemerkenswerthe Beispiele für derartige Quellbildungen sind mir im Gebiet nicht bekannt geworden.

Sehr starke Quellen dagegen liefert trotz seiner geringen Oberflächen-Ausdehnung der körnige Kalk im Bereich der Glimmerschiefer. Ich nenne die Hausteinquelle im oberen Klessenbachthal, welche Mitte Juli auf 8 Sec.-Liter geschätzt wurde; ferner Quellen im Kalk bei Wolmsdorf. Dem körnigen Kalk schreibe ich auch die auf 10 Sec.-Liter geschätzten Quellen im Alluvium des Raumnitzer Wassers, 1 Kilometer oberhalb seiner Mündung in die Biele bei Eisersdorf zu. Er steht an beiden Gehängen des Querthales in mächtigen Bänken an, ist frei von thonigen Bestandtheilen und führt einzelne, aber durch Auslaugung sehr erweiterte Klüfte (Höhlen), welche mit dem unterirdischen Wasserspiegel in Verbindung stehen und das Wasser nach den tiefsten Stellen ihres Ausgehenden, also nach den Thalsohlen leiten. Das im Anhang zu diesem Abschnitt gegebene Quellen-Verzeichniss schreibt der obengenannten Quelle im Raumnitzer Wasser einen ungewöhnlich hohen Wärmegrad (9,9° C.) zu. Die Beobachtung wurde am 1. August gemacht, als der Einfluss der Sonnenstrahlung auf den Boden sich immerhin schon geltend gemacht haben musste. Man wird diesen Einfluss, also den Hinzutritt von Thalgrundwasser zur Erklärung des hohen

Wärmegrades noch hinzuziehen müssen, wenn man nicht das Vorhandensein des wärmeren Gases, welches zeitweilig hier ausströmt, damit in Beziehung bringen will.

Die bedeutendsten Schichtquellen liefert unstreitig der Quadersandstein, dank seiner relativ grossen Durchlässigkeit. Die Quellenzone oder der Quellenhorizont, welcher an dem Auflager der Sandsteinplatte der Nesselgrunder Hochfläche auf plänerartigen Schichten bei Hammer im oberen Kressenbach zu Tage tritt, kann bei der südlichen Neigung der Schichten fast das gesammte Wasser wiedergeben, welches auf der bewaldeten und durchlässigen Hochfläche versitzt. Im Juni 1893 glaubte ich die Schüttung der Quellen auf nahezu 100 Sec.-Liter schätzen zu müssen. Ende September des gleichen Jahres lieferten sie wohl noch über 60 Sec.-Liter. Aus der nach S. bis SO. geneigten Sandsteinplatte der Friedrichsgrunder Lehne flossen im Oktober 1893 an den nach Südosten gewendeten Abhängen etwa 50 Sec.-Liter ab. Ein Theil dieser Quellen versitzt im Abhangsschutt und tritt aus diesem erst unterhalb des eigentlichen Quellenhorizontes zu Tage. Als Schichtquellen fasse ich auch die zahlreichen Quellen an der Schichtengrenze zwischen Quadersandstein (theilweise unterem) und Plänerschichten in den Sammelwannen an den Nordostgehängen der östlichen Heuscheuertafel auf, welche das Engel-, Rollinger und Czettritzer Wasser speisen. Ob die sehr starke, anfangs Oktober 1893 auf 35 Sec.-Liter geschätzte Quelle im nämlichen Horizont in der Sammelwanne des Rollinger Wassers lediglich als Schichtquelle zu betrachten ist, möchte ich nicht unbedingt behaupten. Die Beziehung zu einer Störung ist mir jedoch auch nicht klar geworden, da die mir zur Verfügung stehende Zeit nähere Untersuchungen nicht gestattete. Das sind nur die hauptsächlichsten Vertreter des so wasserreichen Horizontes an den Auflagerflächen der Quadersandsteinplatten. Weitere Beispiele findet man im Verzeichniss und in der Karte.

Eine sehr beständige Quellenzone bildet die Auflagerfläche der diluvialen Terrassenschotter gegen ihre weniger durchlässige Unterlage von Gneiss oder Glimmerschiefer. Man sieht diese

Quellen mit grosser Regelmässigkeit an den Steilgehängen zu beiden Seiten der Sohle des unteren Bielethales und des Neissethales in der Neisse-Senke ebenso wie in der Terrassenlandschaft der schlesischen Ebene auftreten. Da die Schotter keine grosse Mächtigkeit besitzen (es handelt sich in der Regel nur um einige Meter), da sie ferner sehr häufig von weniger durchlässigem Lehm bedeckt sind, so sind grössere Wassermengen von diesen Quellen kaum zu erwarten. Selten beobachtet man mehr als 0,5 Sec.-Liter. Sie dienen in den stark bewohnten Thalsohlen zur Wasserversorgung der höher gelegenen Siedelungen und werden zumeist oberirdisch, auch wohl unterirdisch fortgeleitet. Bei langanhaltender Trockenheit versiegen diese Quellen nahezu ganz, wie sie überhaupt nicht sehr nachhaltig sind.

Aehnlich wie diese Quellen kommt der starke Grundwasserstrom zu Stande, welchen die Thalsohlen aufweisen. Der Untergrund der letzteren ist zumeist wenig durchlässig (Urgebirg, Pläner, Thone) und so tritt das Tagwasser in diese einschliessenden, sehr durchlässigen Schotter ein, erfüllt sie und dringt in ihnen abwärts. Durch einfache, wenig tiefe Schächte von 1—3 Meter wird der Grundwasserspiegel der Thalsohlen zur Trinkwasserversorgung für die tiefgelegenen Siedelungen herangezogen.[1])

Die Verwerfungsquellen spielen an Zahl eine grosse, an Ergiebigkeit eine geringe Rolle den Schichtquellen gegenüber, trotzdem die wasserführenden Gesteine in weit niederschlagsreichere Höhen hineinragen und grössere und geschlossenere Gebirgsstöcke bilden. Das ist natürlich in erster Linie auf die geringe Durchlässigkeit der Urgebirgsgesteine zurückzuführen. Gesteine, wie der Gneiss des Schneeberggebietes, welche in nahezu gänzlicher Bewaldung in Höhen bis zu 1400 Meter reichen, müssten an den Abbruchslinien gegen die Neisse-Senke, wo sie an wenig durchlässige Plänerschichten stossen, mächtige Wassermengen als Quellen abgeben, wenn sie solche aufgenommen hätten. Thatsächlich lassen sich

[1]) In den auf den Terrassen gelegenen Wohnstätten des Gebirgsthales wird das von den Gehängen herabkommende Tagwasser durch offene Leitungen an die Gebrauchsstelle geführt.

nahe der Störung einige Quellen, bei Schreibendorf, Neundorf, Wölfelsgrund und am westlichen Rand der Senke bei Bobischau, Verlorenwasser und Kohlberg beobachten, aber sie schütten nur geringe Wassermengen. Nur die am Ostfuss des Heidelberges gegen die Hochfläche von Hohndorf-Verlorenwasser auftretenden Quellen zeigten Wassermengen bis zu 6 Sec.-Liter.

Um so grösser ist, wie gesagt, die Zahl der Quellen, wobei allerdings vorausgesetzt wird, dass eigentliche Schichtquellen innerhalb des gefalteten und meist sehr steilgeneigten Urgebirges nur in den untergeordneten Kalksteinen und Quarziten vorkommen und von keiner Bedeutung sind. Für diese Annahme oder richtiger für die vorherrschende Verknüpfung der Quellen im Urgebirge mit Störungen spricht ihr Vorkommen. An oder in der Nähe der Störung Neu-Waltersdorf—Martinsberg—Weisswasser treten eine grosse Zahl ziemlich starker Quellen zu Tage, von denen sich die meisten mehr auf das Gebiet des Glimmerschiefers als auf dasjenige des Gneisses vertheilen. Man betrachte die Häufung der Quellen am Puhu und westlich Heudorf. Auch im Gneiss lassen sich auf lange, annähernd gerade Linien vertheilte Quellen nachweisen. Solche Quellenlinien folgen im Schneeberggebiet dem Streichen des Urgebirges oder auch dem Lauf der sicher bekannten Störungen. Ich halte die Beziehung zu letzteren, wie gesagt, für wichtiger, weil besonders wasseraufnahmefähige Schichten im Gneiss nicht bekannt sind. Von den beiden nordsüdlich gerichteten Quellenlinien Glasegrund — Wölfelsgrund — Urnitzberg und Schindelfloss—Buckelwasser—Schwarzwasser (Forsthaus)—Grüner Weg zeigt die erste ihre Verbindung mit der südlichen Verlängerung der Steingrunder Abbruchslinie ziemlich deutlich. Für die zweite dagegen fehlt der Nachweis einer Störung. Wir können hier nicht über Vermuthungen hinauskommen. Sicher ist unter allen Umständen, dass Quellen durch offene Klüfte an die Oberfläche geleitet werden; da durch die Gegenwart von Quellen die Klüfte wahrscheinlich gemacht und Klüfte hier vornehmlich nur Störungen ihr Dasein zu verdanken haben, so kommt man zu dem Ergebniss, diese Quellenlinie als durch eine Störung bedingt anzusehen. Ich bin weit entfernt, das

als einen unumstösslichen Beweis anzusehen, oder gar derartige Folgerungen zu verallgemeinern und jeder Quellenlinie im Urgebirge eine Verwerfung zu Grunde zu legen. Nur als einen Versuch einer Erklärung möchte ich die Deutung betrachtet wissen.

An der Nothwendigkeit, offene Klüfte für das Vorhandensein von Quellen im Urgebirge verantwortlich zu machen, möchte ich unter allen Umständen festhalten, wenn es auch nicht gelingt, in vielen Fällen die Beziehung der Klüfte zu Verwerfungen nachzuweisen.

Ob die Quellen am Westabhang der Klappersteine (Neissequellen) und des Siehdichführ eine einzige Quellenlinie bilden oder einem Kluftsystem angehören, ist schwer zu entscheiden. Aehnliche Linien glaubt man im Bielegebirge (Südwest-Nordost-Richtung) am Platzen- und Schwarzenberg und Trotzigen Hügel, südöstlich Bad Landeck (Südost-Nordwest-Richtung) zu erkennen. Am Ostabfall des böhmischen Kammes bei Grunwald und der Hohen Mense sieht man im Glimmerschiefer mehrere und ziemlich wasserreiche Quellenlinien, welche dem Schichtenstreichen parallel verlaufen und auf ebenso gerichtete Klüfte deuten. Eine Verwerfung ist auch hier nicht sichtbar, da beiderseits der Linie Glimmerschiefer ansteht. Hier treten übrigens die stärksten Quellen des Urgebirges zu Tage, nämlich in der südlichen Umgebung des Forsthauses am Südende von Grunwald. Sie wurden Ende September auf 30 Sec.-Liter geschätzt.

Es scheint mir aus der grösseren Häufigkeit der Quellen im Glimmerschiefer, welcher doch in weniger niederschlagsreiche Höhen als der Gneiss reicht, zu schliessen zu sein, dass die wasserführenden Klüfte hier zahlreicher sind oder miteinander in Verbindung stehen, oder seltener durch Verwitterungsschutt und Reibungstrümmer und thonige Materialien geschlossen sind.

Wo im Kreidegebirge Quadersandsteinschichten durch Störungen neben Pläner oder Thone gerückt wurden und erstere gegen die Störung einfallen, treten natürlich an den Bruchlinien oft starke Quellen auf, so bei Falkenhain, Walddorf, Alt-Heide u. s. w. Ist die erwähnte Lagerungsbedingung nicht

gegeben, dann fehlen auch die Quellen, z. B. an den Steinbergen bei Alt-Batzdorf, bei Friedrichsgrund. Es ist auf den ersten Augenblick merkwürdig, aber bei näherer Ueberlegung durchaus verständlich, dass die Störungen zwischen Urgebirge und Quadersandstein fast ganz trocken sind, d. h. nur selten Quellen erschliessen. Hier ist, von der Lagerung abgesehen, ein höher aufragendes wenig durchlässiges Gestein neben ein tiefer gelegenes, sehr durchlässiges, gerathen und damit die Quellbildung verhindert worden. Beispiele lassen sich auf der geologischen Karte am Nesselgrund bei Reinerz, Neubiebersdorf, bei Pohldorf, Alt-Weistritz und Steinbach finden. Bei Kohlberg und Brand südlich von Neu-Weistritz sind vielleicht die hier vorkommenden Quellen auf das Vorhandensein von oberflächig verdeckten, plänerartigen Gesteinen an der Verwerfung zurückzuführen.

Die chemische Natur der Quellwässer des Gebietes harrt noch ihrer Untersuchung. Zum Vergleich sind die im benachbarten Böhmen von Hanamann und im Fichtelgebirge und Bayerischen Wald (Urgebirg) von A. Schwager ausgeführten Arbeiten heranzuziehen. Mein Freund A. Schwager, welcher einige Wässer des Gebietes einer Untersuchung unterwarf, theilt mir darüber mit, dass die Kreidewässer relativ rückstands- und besonders kalkreich, die Gneisswässer aber arm seien. Ein Quellwasser, 1,5 Kilometer nordwestlich von Alt-Heide, nahe der Störung, enthielt im Liter Wasser 159 Milligramm Rückstand, wovon 2,7 Milligramm Chlor, 77,7 Milligramm kohlensaurer Kalk waren.

Als Anhang zu diesem Abschnitt füge ich hier ein Verzeichniss derjenigen Quellen des Kartengebietes bei, an welchen ich Wärmemessungen anstellen konnte. Diese Beobachtungen sollten ursprünglich den Zweck haben, mittlere Zahlen für die Wärme der Quellen in den verschiedenen Höhen zu erhalten und die äusseren physikalischen Einflüsse kennen zu lernen, denen die Quellenwässer unterliegen. Es zeigt sich aber schon während der ersten Beobachtungen, dass nur eine geringe Zahl von Quellen sich zur Wärmemessung eignete, weil sich der tektonische Austritt nicht mit dem Tagesaustritt deckt, weil

also die austretenden Wasser unterirdisch oft im Schutt noch eine Strecke zurücklegen, bevor sie an Tag treten und weil sie dadurch äusseren Einflüssen ausgesetzt sind. Auch die Zahl der Beobachtungen ist eine viel zu geringe, um einigermaassen genaue Mittelwerthe zu erzielen. Trotzdem die Beobachtungsreihen nicht meinen Wünschen entsprechen, möchte ich sie nicht unterdrücken, sondern sie hier der Oeffentlichkeit übergeben. Vielleicht geben sie zu weiteren Untersuchungen Anlass oder können anderswo verwerthet werden.

Der Uebersichtlichkeit wegen gebe ich das Verzeichniss in Tabellenform und nach der Höhenlage geordnet. Die einzelnen Rubriken sind leicht verständlich. Ich glaubte überall die Himmelsrichtung des Abhanges des Quellenortes und die Natur seiner Umgebung hinzufügen zu sollen. Auch die Stärke der Wassermenge schien mir nicht unwesentlich. Die angegebenen Zahlen für die Wassermengen können nicht als Ergebniss genauer Messungen gelten, sie beruhen auf ungefähren Schätzungen. Die Beobachtungen fallen durchweg in die Monate Juni bis Oktober des Jahres 1893. Die Schätzungen vom Juni und Juli werden diejenigen des August und September überragen, d. h. verhältnissmässig zu hoch sein, da der Sommer 1893 ein ungewöhnlich niederschlagsarmer war, wie die Uebersicht der Witterungsverhältnisse von Pfarrer Richter im XIII. Jahresbericht des Glatzer Gebirgs-Vereins (Glatz 1894, S. 64) beweist.

Die Ortsangaben geben in der Regel die Entfernung in der Luftlinie von einem in der Karte (Blatt II, III, IV, V) vorhandenen Punkt aus gerechnet an und sind auf der Karte gemessen worden. Ist als „Punkt" ein Dorf genannt, so ist die Entfernung von der Kirche oder Kapelle (K) aus gerechnet.

Der Begriff „am Ort" soll sagen, dass der tektonische Quellaustritt mit dem Austritt des Quellwassers an den Tag zusammenfällt, „nicht am Ort" das Gegentheil.

Angaben über den Kalkgehalt verdanke ich meinem, durch seine chemischen Studien über Quellwässer bekannten Freunde A. Schwager am königl. Oberbergamt in München. Als mittlerer Kalkgehalt ist ein solcher von 10 Milligramm auf den Liter angenommen.

Oertliche Lage der Quelle	Höhe über dem Meer in Metern	Temperatur in 0^0 Cels. der Luft	Temperatur in 0^0 Cels. der Quelle	Neigung des Abhanges nach	Natur der Quell-umgebung	Ungefähre Stärke in Sec.-Liter geschätzt	Geologische Verhältnisse	Zeit der Beob-achtung 1893	Bemerkungen
Quelle der March, S.-Rand der Schneeberg-hochfläche. Bl. V. Nicht auf der Karte	1350—1380	28	4,2	S.	bestrahlt, in berastem grobem Schutt	0,5	im Gneiss	5. VI. 12h30Nm.	nicht ganz am Ort
Quellen bei Schweizerei am Schneeberg. Bl.V.	1220	22	3,95	W.	sehr flach, bestrahlt einige Meter vom Jungholz	2	Glimmer-schiefer	5. VI. 2 h 15 Nm.	
Desgl.	1220	14 Regen	4,2	W.	desgl.	2	desgl.	5. VIII. 4 h 30 Nm.	
Desgl.	1220	14	4,4	W.	desgl.	2	desgl.	18. VIII. 7 h Vm.	
Quelle oberhalb u. südlich des Pürschsteigs ssw. Schweizerei am Schneeberg. Bl. V.	1210	14 Regen	4,6	—	sehr flach, grasig, sumpfig, im lichten Holz	0,3	desgl.	5. VIII. 4 h Nm.	nicht ganz am Ort
Quelle, Zufluss zum zweiten Schneegrund am Fussweg. O.-Abhang d. Schneeberges. Bl.V.	1160	9,0	4,1	O.	bestrahlt, im jungen Holz	?	Gneiss	4. VII. 4 h 30 Nm.	sehr schwach, nicht ganz am Ort
Quelle 650 m östl. Zahl 1212. Mittelberg, zur alten Schleuse. Bl. V.	1130	18,0	4,15	NW.	beschattet, im hohen Holz	0,5	Glimmer-schiefer	17. VIII. 3 h 15	nicht ganz am Ort
Quelle 500 m östl. Zahl 1212. Mittelberg, zur alten Schleuse. Bl. V.	1120	18,0	4,7	NW.	im lichten hohen Holz, sumpfig	0,5	desgl.	17. VIII. 2 h 30 Nm.	nicht am Ort
Quelle 800 m n.—nnöstl. Schweizerei am Schneeberg. Bl. V.	1130	17,5	4,15	N.	sumpfig, im lichten hohen Holz	0,5	desgl.	17. VIII. 3 h 30 Nm.	nicht ganz am Ort

Oertliche Lage der Quelle	Höhe über dem Meer in Metern	Temperatur in 0⁰ Cels. der Luft	der Quelle	Neigung des Abhanges nach	Natur der Quell-umgebung	Ungefähre Stärke in Sec.-Liter geschätzt	Geologische Verhältnisse	Zeit der Beobachtung 1893	Bemerkungen
Quelle 50 m westl. Zahl 1116 an der Strasse n. Schweizerei am Schneeberg. Bl. V.	1120	15,5	4,7	NW.	nach O. bestrahlt, nach W. beschattet	0,5	Glimmer-schiefer	17. VIII. 6 h Nm.	nicht am Ort; am Rand einer breiten wiesenartigen Lichtung
Quelle in den Wiesen sw. und bei Schweizerei am Schneeberg. Bl. V.	1190	13,5	4,9	W.	im lichten, mittelhohen Holz, grasig, zieml. beschattet, sumpfig	1,5	desgl.	18. VIII. 8 h 15 Vm.	nicht am Ort
Quellen am O.-Gehänge des oberen Klessenbaches. W.-Abhang d. Riemerberges. Bl. V.	1100—1120	16,5	4,2 3,65	W.	im Schatten des hohen Holzes und des Farn	1,5 2	desgl.	5. VI. 4 h 15 Nm.	
Quelle im Paradies, Saalwiesen, gefasst, z. Tännlichflössel. Bl. V.	1030	11,7 Nebel	4,7	O-OSO.	beschattet durch Holzdach, im lichten hohen Holz, sumpfig	1,5	Hornblende-schiefer	30. VI. 4 h Nm.	
Quellen am S.-Abhang d. Schwarzen Berges. Wasser z. Rothe Handsteig westl. Bielendorf. Bl. V.	1000	12,2	4,7	S.	beschattet, im hohen Holz	6	Gneiss	1. VII. 12 h 15	
Quellen zum Platzengraben, zw. Platzen- und Schwarzeberg, zum Tiefenloch. Bl V.	1050	15,3	4,3 4,6	SO.	beschattet bestrahlt, in einer Schneusse	3 2 0,3	desgl.	1. VII. 1 h 15 1. VII. 2 h 45	vielleicht Schuttquelle und nicht am Ort auf Wasserscheide, in Lichtung
Quelle des 1. Schneegrundes linker Seiten-[illegible] Riemerberges. Bl. V.	1000	16,0	4,2	O.	im hohen Holz, beschattet	1,5	desgl.	4. VII. 10 h 30 Vm.	oberhalb der neuen Wege[illegible]

Quelle des Rothen Flosses. O.-Abhang des Riemerberges. Bl. V.	1060	13,0	4,4	NO.	im hohen Holz, beschattet, sumpfig	1	Gneiss	5. VI. 5 h 30	
Quellen zum Schwarzen Graben. SW.-Abhang des Hohen Urlich östl. Neu-Mohrau, Mohraugebiet. Bl. V.	1010	19,5	4,3 4,6	SW.	im hohen Gras	2	desgl.	7. VII. 5 h Nm.	
	1025	19,5	4,2 4,3		im lichten hohen Holz, sehr seicht, nicht fliessend, sumpfig				nahe Quellort
Quelle am W.-Abhang des Hohen Urlich, zu Dem Wassernach; östl. Neu-Mohrau. Bl. V.	1025	18,0	3,50	W.	im lichten hohen Holz	0,5	desgl.	7. VII. 5 h Nm.	am Ort
Quelle a. d. neuen Klessengrunder Strasse; Hirschenbaden, südwestl. Neu-Klessengrund. Bl. V.	1010	20,0	4,5	O.	bestrahlt, im lichten hohen Holz	0,5	Glimmerschiefer	11. VII. 4 h 30	
Quelle am W.-Abhang u. Rothe Sümpfe, 450 m westl., Zahl 1096,8; südwestl. Neu-Bielendorf, Schwarze Biele. Bl. V.	1020	20,0	4,25	W.	im lichten hohen Holz, sumpfig	0,5	desgl.	12. VII. 5 h	
Quelle a. d. Salzwiese, 30 m nordwestl. Baude, südl. Heudorf. Bl. V.	1050	19,2	4,3	W.	im lichten hohen Holz, nahe Wiese, beschattet	0,3	desgl.	4. VIII. 11 h 40	am Ort
Quelle am oberen Rand der Salzwiese, südl. Heudorf. Bl. V.	1080	19,0	5,2	W.	in offener Wiese, bestrahlt, nahe Wasserscheide	0,3	desgl.	4. VIII. 12 h	sumpfig, nicht ganz am Ort
Quelle zum Klapperwasser. Wölfelsbach, nw. Kleiner Schneeberg. Bl. V.	1030	20,0	4,5	O.	im groben Felsschutt, beschattet	?	Gneiss	5. VIII. 1 h Nm.	einige Meter vom Ort entfernt
Quelle 1 km wnw. Baude bei Salzwiese, z. Rasenflössel, ssw. Heudorf. Bl. V.	1000—1010	12,5	4,35	S.	im lichten hohen Holz	2	desgl.	11. VIII. 3 h Nm.	am Ort

Oertliche Lage der Quelle	Höhe über dem Meer in Metern	Temperatur in 0° Cels. der Luft	der Quelle	Neigung des Abhanges nach	Natur der Quellumgebung	Ungefähre Stärke in Sec.-Liter geschätzt	Geologische Verhältnisse	Zeit der Beobachtung 1893	Bemerkungen
Quellen zum Gabelbach, nordöstlich Thanndorf.	1020	17,0	5,2 5,3	SW.	bestrahlt, in junger grasiger Schonung	0,5 0,5	Gneiss	12. VIII. 4 h Nm.	nicht ganz am Ort
Bl. V.	1040	17,0	4,05	SW.	im hohen Holz	1,5	desgl.		am Ort
Quellen zum Haselgraben, Haselwiese unterer Rand; östl. Wölfelsgrund. Bl. V.	1050	17,0	5,4	W-SW.	beschattet, am Rand von hohem Holz und Wiese	3	Grenze zwischen Hornblende- u. Glimmerschiefer	17. VIII. 4 h 30	nicht am Ort; nach O. und oben Wiese
Etwas nördl. von voriger	1050	17,0	4,95	W-SW.	gut beschattet				sehr nahe am Ort; nach O. u. ob. Wiese
Quelle zum Urlitzwasser; südöstlich und bei Alte Schleuse; östl. Wölfelsgrund. Bl. V.	1020	16,5	4,05	W.	beschattet, im lichten hohen Holz, am Ort	0,5	Glimmerschiefer	17. VIII. 5 h 45	
Quelle 1 km östl. O.-Ende von Thanndorf. Bl. V.	1020	15,0	5,2	W.	bestrahlt, im jungen Holz u. Schonung	0,3	Gneiss	18. VIII. 10 h 30	nicht am Ort
Quellen 1150 m östl. bis ostsüdöstl. O.-Ende von Thanndorf. Bl. V.	1060	15,0	4,5 4,6	W.	gut beschattet, im jungen Holz	0,5 0,5	desgl.	18. VIII. 10 h 30	nicht ganz am Ort
Quellen zum Langenflössel (Weisse Biele). Bl. V.	1090—1100	10,6	4,7 4,8 4,6	W.	etwas bestrahlt, im jungen Holz	0,5 3	Quarzitschiefer	2. IX. 9 h 15	nicht am Ort
Quelle zum Weissfloss, Hohe Mense, NW. Grunwald. Bl. II.	1010	11,0	4,8	NO.	im lichten hohen Holz, sumpfig	1	Glimmerschiefer		nicht am Ort
Quelle auf der Wasserscheide u. Landesgrenze … Mense-Gipfel, z. Weissfloss. Bl. II.	1030	11,0	4,7	NO.	im lichten Jungholz	0,1	desgl.	25. IX. 4 h	nicht am Ort

Quelle an dem oberen Rand der Simonswiese. Hohe Mense, nahe Wasserscheide. Bl. II.	1060	11,0	5,4	O.	in sumpfiger Wiese, nicht am Ort	Glimmerschiefer	0,2	25. IX. 4 h
Quelle des 1. Schneegrundes, linker Seitenarm am O.-Abhang des Riemerberges. Bl. V.	980	10,5	4,5	O.	im hohen Holz, beschattet	Gneiss	1,5	4. VII. 5 h 15
Quelle d. linken Zwieselgrabens, 200 m östl. Baude. O. Mohrau. Bl. V.	990	17,6	4,4	W.	im Niederholz, bestrahlt	Glimmerschiefer	2	6. VII. 5 h
Quelle nahe Gipfel des Latzelberges, südl. von Mohrau. Bl. V.	940	18,1	5,4	—	im Niederholz und stark bestrahlt	Gneiss	0,2	6. VII. 12 h 30
Quelle z. rechten Zwieselgraben, ostsüdöstlich Mohrau. Bl. V.	930	18,0	5,7	W.	sehr seicht, im niedrigen Gras, stark bestrahlt	Hornblendeschiefer	0,2	6. VII. 3 h 40
Quelle z. linken Zwieselgraben, 450 m westsüdwestl. Baude. O. Mohrau. Bl. V.	910	16,8	4,6	W.	im hohen Holz, beschattet	Glimmerschiefer	2	6. VII. 5 h 30
Quelle z. Grossen Mühlbach, 120 m östl. Zahl 1047,1. Dürreberg am Kammweg. Oestl. Wilhelmsthal. Bl. V.	980	20,0	4,15	N.	im lichten hohen Holz, etwas bestrahlt	desgl.	1,5	8. VII. 1 h 40
Quelle zu Dem Wassernach, 1300 m südöstl. Zahl 1047,1. Dürreberg östl. Wilhelmsthal. Bl. V.	990	23,2	5,2	S.	im lichten hohen Holz, beschattet	Gneiss	2	10. VII. 2 h
Quelle zu Dem Wassernach, 600 m westl. Zahl 993. O. Wilhelmsthal. Bl. V.	990	22,0	4,9	S.	seicht, im Schatten von hohem Farn	desgl.	0,3	10. VII. 2 h

Oertliche Lage der Quelle	Höhe über dem Meer in Metern	Temperatur in 0° C. der Luft	Temperatur in 0° C. der Quelle	Neigung des Abhanges nach	Natur der Quell-umgebung	Ungefähre Stärke in Sec.-Liter geschätzt	Geologische Verhältnisse	Zeit der Beobachtung 1893	Bemerkungen
Quelle z. rechten Zufluss des Ochsengrabens (Buckelwasser), östlich Wölfelsgrund. Bl.V.	980—1000	19,0	5,1	S.	seicht und sumpfig, etwas bestrahlt; im hohen Holz	0,5	Glimmer-schiefer	4. VIII. 11 h	nicht ganz am Ort, 2 m Entfernung
Quelle am S.-Rand der Tränkwiese, südsüdöstl. Heudorf. Bl. V.	990	19,5	4,3	NO.	am Rand von Wald und Wiese	1,0	desgl.	4. VIII. 1 h 15	
Quelle etwas tiefer als vorige	980	19,5	4,8	NO.	in offener Wiese	0,5	desgl.	4. VIII. 1 h 15	
Quelle 1100 m südl. Heudorf (Kap.). Bl. V.	930	19,5	4,8	N-NO.	im lichten Jungholz	1,0	desgl.	4. VIII. 2 h	am Ort
Quelle 1 km westsüdwestl. Heudorf (Kap.). Bl.V.	940	20,0	4,45	NO.	beschattet, a. Rand von Wald u. Wiese	1,0	desgl.	4. VIII. 3 h 40	am Ort
Quelle westl. benachbart	950	19,5	4,6	NO.	desgl.	1,0	desgl.	desgl.	nicht ganz am Ort
Quelle 800 m wnw. Zahl 1204 Schwarzeberg, südlich Weisswasser. Bl. V.	960	13,5	5,3	W.	im dichten Jungholz, nach W. bestrahlt	0,3	Gneiss	11. VIII. 2 h 40	nicht ganz am Ort, im Schutt
Quelle 800 m wsw. Zahl 1204 Schwarzeberg, südlich Weisswasser. Bl. V.	960	13,5	5,7	W-SW.	im Jungholz und Gras, nach SW. bestrahlt	0,5	desgl.	11. VIII. 3 h	
Quelle zum Neuhauser Wasser, östl. Neundorf. Bl. V.	920	13,5	5,2	NW.	im lichten hohen Holz, nach W. etwas bestrahlt	1,5	desgl.	14. VIII. 2 h	
Quelle zum Zesken-[illegible] Bl. V.	990	11,8	4,7	W.	beschattet a. Rand [illegible] und Schonung	[illegible]	[illegible]	[illegible] 3 h 30	

Quelle am NW.-Abhang des Heuberges, östl. Wölfelsgrund. Bl. V.	920	19,3	4,9	NW.	im lichten hohen Holz, wenig bestrahlt	0,3	Gneiss	17. VIII. 10 h 30	
Quelle bei der Alten Schleuse, Urlitzwasser, östl. Wölfelsgrund. Bl. V.	990—1000	17,0	4,8	W.	im lichten hohen Holz, etwas bestrahlt	1,0	Glimmerschiefer	17. VIII. 5 h 30	am Ort
Quelle z. Flössergraben, 550 m nnw. △ Klappersteine. Bl. V.	990	15,5	5,8	W.	i. sehr lichten Jungholz bestrahlt; gras. Umgebung	1,5	Gneiss	18. VIII. 11 h 30	nicht am Ort
Quelle 800 m westsüdwestl. △ Klappersteine. Bl. V.	900	17,0	4,85	W.	im lichten hohen Holz, beschattet	1,0	desgl.	18. VIII. 12 h 45	am Ort
Quellen sw. Klappersteine, 300 m westlich Grenzst. 132. Bl. V.	910	17,0	5,7	W.	im lichten hohen Holz, etwas bestrahlt	1,0	desgl.	18. VIII. 1 h	scheinbar am Ort, n. O. grosse Schonung u. Lichtung
Quellen der Neisse, östl. Neissbach. Bl. V.	905	17,0	5,5	SW.	im lichten Jungholz, beschattet	3	desgl.	18. VIII. 2 h	nördliche am Ort
			5,4	SW.	desgl., etwas bestrahlt	2			südl. am Ort, breites Becken in Lichtung u. Gasblasen
Quelle 950 m nordöstlich Zahl 1084 Hohe Mense. Bl. II.	930	14,0	4,5	NO.	im hohen Holz, beschattet	1,5	Glimmerschiefer	25. IX. 12 h	am Ort, mittlerer Kalkgehalt
Quelle 400 m ostsüdöstl. Zahl 1084. 100 m südl. Goldner Stolln. Hohe Mense. Bl. II.	940	13,0	4,9	O.	im hohen Holz	1,0	desgl.	25. IX. 12 h	nicht am Ort
Quellen 50 m westl. voriger. a. Goldnen Stolln. Hohe Mense. Bl. II.	960	13,0	4,5	O.	im hohen Holz	1,0	desgl.	25. IX. 12 h	am Ort
Quelle 10 m höher als vorige	970	13	4,4	O.	im hohen Holz	1,0	desgl.	25. IX. 12 h	am Ort
Quelle 1300 m nw. Forsthaus am S.-End Grunwald, nahe Kamm. Bl. II.	950	6,0	5,3	NO.	in Wiese, sumpfig	2,0	desgl.	25. IX. 5 h	nicht ganz am Ort

Oertliche Lage der Quelle	Höhe über dem Meer in Metern	Temperatur in 0⁰ Cels. der Luft	der Quelle	Neigung des Abhanges nach	Natur der Quellumgebung	Ungefähre Stärke in Sec.-Liter geschätzt	Geologische Verhältnisse	Zeit der Beobachtung 1893	Bemerkungen
Quellen zum Kleinen Mühlbach, ostnordöstl. Wilhelmsthal. Bl. V.	900	20,6	4,8	N.	im Jungholz bestrahlt	2	Gneiss	8. VII. 12 h	
	900		4,7		desgl. beschattet				
Quelle zur Mittl. Koblitz, südlich Koblitzbach. Bl. V.	850	12,5	5,4	N.	seicht, in abgeholztem Gebiet	0,2	desgl.	VII.	im Schutt, nicht am Ort
Quellen z. Espig, 1250 m nordwestlich Forsthaus Kamnitz. Bl. V.	820	19,5	6,3	SO.	am Rand von Wiese und Feld	0,5	desgl.	5. VII. 10 h	
Quelle 600 m südwestlich Forsthaus Mohrau, NO.-Abhang d. Latzelberges. Bl. V.	810	18,5	4,8	NO.	im hohen Holz, beschattet	0,5	desgl.	6. VII. 11 h 30	
Quelle 900 m süd-südsüdwestl. Forsthaus Mohrau, NO.-Abhang des Latzelberges. Bl. V.	860	18,5	4,6	NO.	im hohen Holz, beschattet	1,5	desgl.	6. VII. 12 h	
Quelle i. linken Zwieselgraben a. Damm, nordöstl. Baude. Bl. V.	860	20,0	5,1	S.	im hohen Holz	0,5	Glimmerschiefer	7. VII. 4 h Nm.	
Quellen zum Kleinen Mühlbach, ostnordöstl. Wilhelmsthal. Bl. V.	880	20,6	4,9	N.	am Rand von Wald und Wiese	2	Gneiss	8. VII. 12 h	
Quellen zum Grossen Mühlbach, 1050 m wnw. Zahl 1047.1. östl [illegible]	850	21,5	4,6	N.	in Schonung und im hohen Gras [illegible] bestrahlt	1,5	Glimmerschiefer	8. VII. 4 h	nicht am Ort
			[illegible]						

Quelle zum Vorderen Koblitzbach, 400 m nordöstlich Schaalbild, nahe Sattelhöhe. Bl. V.	890	21,5	5,0	NO.	im lichten hohen Holz	3,0	Gneiss	10. VII. 5 h 30	
Quelle am Puhu, westl. Heudorf. Bl. V.	890	19,0	5,9	N.	in Wiese, an hoher Böschung, wenig beschattet	6	Glimmerschiefer	4. VIII. 5 h	nach S. Feld
Quelle 1250 m westsüdwestl. Puhu, westlich Heudorf. Bl. V.	890	19,0	5,4	NW.	in Wiese, wenig bestrahlt	0,5	Gneiss	4. VIII. 5 h 30	nach oben und SO. Wald
Quelle 1500 m westlich Schwarze Schleuse, südöstl. Wölfelsgrund. Bl. V.	870	22,6	5,1	N.	in sehr junger grasiger Schonung	1,5	desgl.	5. VIII. 10 h	nicht ganz am Ort
			4,9		im Gras				
Quelle 850 m ssw.-swestl. Martinsberg. Bl. V.	800	13,0	6,4	NO.	im Feld u. Graben, beschattet	1,0	Grenze zwischen Gneiss und Glimmerschiefer	9. VIII. 3 h 50	
Quellen im Sumpf, östl. Weisswasser. Bl. V.	820	12,0	6,55	W.	in breiter bestrahlter Wiese, Sumpf	2	Glimmerschiefer	9. VIII. 4 h 25	
Quelle z. Schindelfloss, nordöstlich Wölfelsgrund. Bl. V.	820	15,5	6,7	S.	bestrahlt, am Waldrand	1	Gneiss	11. VIII. 10 h 15	stehendes Wasser, breites Becken, rasch abfliessend
			6,4		beschattet	0,5			
Quelle d. Malcher Loch, nordöstl. Glasegrund. Bl. V.	880	15,2	6,0	SW.	in grasiger Schonung	1,5	desgl.	11. VIII. 1 h 45	
Quelle 300 m südwestlich Zahl 836 östl. Urnitzberg. Bl. V.	800	18,5	6,7	S.	im lichten hohen Holz, sumpfig	0,5	desgl.	14. VIII. 12 h	nicht ganz am Ort
Quelle 600 m süd-südsüdöstl. Zahl 836, westlich Neundorf. Bl. V.	815	14,6	5,7	W.	im lichten hohen Holz, nicht bestrahlt	0,5	desgl.	14. VIII. 1 h 15	nicht ganz am Ort
Quelle 50 m südl. voriger	815	14,6	5,8	W.	desgl.	0,5	desgl.	desgl.	nicht ganz am Ort
Quelle 800 m südlich Zahl 836, westlich Neudorf. Bl. V.	840	14,6	5,6	NW.	am Rand v. hohem Holz, in kleiner grasiger Lichtung	1,0	desgl.	14. VIII. 1 h 30	

Oertliche Lage der Quelle	Höhe über dem Meer in Metern	Temperatur in 0° Cels. der Luft	Temperatur in 0° Cels. der Quelle	Neigung des Abhanges nach	Natur der Quellumgebung	Ungefähre Stärke in Sec.-Liter geschätzt	Geologische Verhältnisse	Zeit der Beobachtung 1893	Bemerkungen
Quelle 1800 m ostsüdöstlich Thanndorf (Kap.). Bl. V.	840	16,4	5,9	W.	im lichten Holz, beschattet	0,5	Gneiss	18. VIII. 3 h	nicht ganz am Ort
Quellen zur Reinerzer Weisstritz bei Grunwald, S.-End. Bl. II.	810	6,0	5,3 5,3	NO.	im lichten hohen Holz, bestrahlt	zus. 30	Glimmerschiefer	25. IX. 5 h	unter 10 mg CO_3Ca nach A. SCHWAGER
Quellen zur Reinerzer Weisstritz, 500 m nw. Forsthaus Grunwald. Bl. II.	810	6,0	6,8	NO.	in Wiese, rings um Feld, Sumpf	5	desgl.	25. IX. 5 h	
Quellen z. Wolfsflössel bei Grenzendorf. Bl. II.	820	5,4	6,0	NO.	im lichten hohen Holz	4	desgl.	26. IX. 3 h	am Ort
Quelle 950 m westl. Forsthaus Grenzendorf. Bl. II.	860	5,5	6,05	NO.	im freien Feld	0,2	desgl.	26. IX. 5 h	
Quellen 600 m südwestl. Heudorf (Kap.). Bl. V.	880	20,0	6,3 6,3	NO.	im kahlen Feld	3 2	desgl.	4. VIII. 2 h 30	
Quelle 1550 m ostnordöstl. Wilhelmsthal (Kap.), W.-Abhang des Dürreberges. Bl. V.	720	20,5	6,2	W.	am Rand des hohen Holzes	0,2	Gneiss	8. VII. 10 h 40	vielleicht nicht am Ort, sondern im Schutt
Quelle i. Klessengrund, 700 m w. Neu-Klessengrund (Kap.). Bl. V.	700	26,6	7,4	O.	in der Wiese, nahe Waldrand		Glimmerschiefer	11. VII. 12 h	
Quelle 500 m südwestlich Neu-Klessengrund (Kap.), Hausteinquelle. Bl. V.	740	25	6,5	SO.	im hohen Holz, am Rand Thalsohle, beschattet	8	Grenze zw. Glimmerschiefer und Kalk	11. VII. 12 h 50	Temp. i. Schutt 6,8, vielleicht im Zusammenhang mit Thalgrundwasser

Quelle 850 m westsüdwestl. Martinsberg (Kap.). Bl. V	750	13,0	6,95	NO.	in Wiese, bestrahlt	1,0	Grenze zw. Gneiss und Glimmersch.	9. VIII. 3 h	
Quelle 750 m südwestlich Martinsberg (Kap.). Bl. V.	780	13,0	6,95	NO.	in Wiese, bestrahlt	0,5	desgl.	9. VIII. 3 h	
Quellen b. Weisswasser, W.-End (Grenzhäuser). Bl. V.	760	12,5	7,2	S.	am Rand von hohem Holz u. Wiese, bestrahlt	2	Gneiss	9. VIII. 4 h 30	
Quelle bei Mündung des Schindelfloss im Buckelwasser, nordöstl. Wölfelsgrund. Bl. V.	720	15,8	6,4	SW.	im hohen Holz	0,2	desgl.	11. VIII. 10 h	
Quelle 1 km südl. Wölfelsgrund (Kap.). Bl. V.	750	15,6	7,2	W.	in Wiese, bestrahlt	0,3	desgl.	14. VIII. 10 h	2 m vom Ort entfernt
Quelle 850 m wsw.-westl. Schafhäuser, südöstl. Neundorf. Bl. V.	750	14,9	7,5	W.	im jungen Holz, bestrahlt	0,1	desgl.	15. VIII. 4 h	sehr schwach
Quelle 1300 m östlich-ostnordöstlich Wölfelsgrund (Kap.), 300 m nordwestl. Zahl 774. Bl. V.	760	18,7	6,7	W.	im lichten Holz, sumpfig, nicht bestrahlt	1	desgl.	10. VIII. 10 h 45	ob am Ort?
Quelle zum Schwarzwasser, rechts, 250 m nordnordöstl. Forthaus Wölfelsbach, östlich Wölfelsgrund. Bl. V.	720	22	7,6	S.	in zweijähriger Schonung, bestrahlt	0,2	desgl.	17. VIII. 10 h	
Quelle 1400 m östlich-ostnordöstlich Thanndorf (Kap.). Bl. V.	780	17,0	7,2	NW.	in Wiese, bestrahlt, flach	1	desgl.	18. VIII. 3 h 30	ob am Ort?
Quelle 2600 m westsüdwestl. Schnakenstein, SO.-Abhang d. Schwarzeberges. Bl. IV.	780	14,6	7,0	SO.	im hohen Holz, beschattet, sehr sumpfig	0,5	desgl.	30. VIII. 4 h	nicht am Ort

Oertliche Lage der Quelle	Höhe über dem Meer in Metern	Temperatur in 0° Cels. der Luft	der Quelle	Neigung des Abhanges nach	Natur der Quellumgebung	Ungefähre Stärke in Sec.-Liter geschätzt	Geologische Verhältnisse	Zeit der Beobachtung 1893	Bemerkungen
Quelle 900 m wnw. Gasthaus Brand, westlich Neu-Weisstritz. Bl. IV.	770	13,0	5,9	N.	im hohen Holz, beschattet	1,0	Gneiss	19. IX. 3 h	nicht ganz am Ort
Quelle 150 m südw. voriger	790	13,0	5,7	N.	desgl.	1,5	desgl.	desgl.	
Quelle 800 m nordwestl. Forsthaus Grenzendorf. Bl. II.	730	13,3	6,2	NO.	in Wiese, am Steilgehänge	1,0	Glimmerschiefer	25. IX. 10 h 30	am Ort, wenig Gehalt an kohlensaurem Kalk
Quelle zum Wolfsfloss, 800 m westl. Locomobile, südl. Bad Reinerz. Bl. II.	760	5,0	6,15	O.	im Jungholz, gut beschattet, gefasst	0,3	Pläner	26. IX. 5 h 15	am Ort, höherer Kalkgehalt
Quelle im unteren Dürregrund, südl. Bad Reinerz. Bl. II.	700	11,0	6,9	SO.	im Jungholz, nach oben u. nach NW. Lichtung	1,0	desgl.	29. IX. 9 h 30	
Quellen im oberen Kressenbach, 450 m südl. Kressenbrücke. Bl. II.	670	9,7	5,5 5,6 5,6	O.	am Rand d. Waldes u. d. Strasse, nach W. steil u. bewaldet	7,8	Grenze zw. Quadersdst. und Pläner	2. X. 11 h 30	wenig Kalkgehalt
Quelle am W.-Abhang d. Kleinen Kapuziner Platte, 200 m nordöstl. Zahl 843, westl. Pohldorf. Bl. II.	760		5,3	O.-NO.	im hohen Holz	2	desgl.	4 X. 2 h	nicht ganz am Ort, mittlerer Kalkgehalt
Quelle 1,5 km ostsüdöstl. Eulenmühl, östl. Gompersdorf. Bl. V.	650	20,4	7,8	W.	in Wiese, bestrahlt	1,5	Gneiss	3. VII. 2 h	nicht am Ort
Quelle 1600 m ostsüdöstl.-östl. Eulenmühl, östlich Gompersdorf. Bl. V.	650	20,0	7,1	NW.	in Wiese, bestrahlt	2	desgl.	3. VII. 3 h 40	

Quelle 2—2,1 km östlich Eulenmühl, östl. Gompersdorf. Bl. V.	670	21,0	6,9	NW.	in Wiese, bestrahlt	2,5	Gneiss	3. VII. 3 h 40	
Quelle 2200 m östl. Eulenmühl, östl. Gompersdorf. Bl. V.	680	21	5,9	N-NNW.	im hohen Gras und im Graben	3	desgl.	3. VII. 4 h	
Quelle b. Martinsgrund, südöstlich Wilhelmsthal. Bl. V.	680	19,0	6,05	S.	am Waldrand im Gras	0,2	desgl.	7. VII. 2 h	
Quelle am Kahleberg, 2600 m nördlich Hainhäuser, östlich Oberhannsdorf. Bl. III.	640	26,0	7,3	NW.	im hohen Gras, am Rand von Wald und Wiese	0,5	Glimmerschiefer	21. VII. 4 h	nahe Sattel und ebene Umgebung
Quelle 400 m nördl. Wölfelsgrund (Kap.). Bl. V.	640	14,5	6,65	SO.	im hohen Holz, beschattet	0,3	desgl.	7. VIII. 8 h 45	
Quelle 400 m südl.-südsüdöstlich Wölfelsgrund (Kap.). Bl. V.	660	15,8	7,4	NW.	in Wiese, bestrahlt	0,3	Gneiss	14. VIII. 9 h 30	
Quelle 1,5 km südl. Neundorf (Kap.). Bl. V.	640	15,0	8,5	S.	a. Rand v. Jungholz u. Lichtg., bestrahlt	0,3	desgl.	15. VIII. 4 h 30	nicht am Ort
Quellen am O.-Abhang d. Heidelberges, 1600 m nnwestlich Lichtenwalde (Kap.). Bl. IV.	630	19,5	6,9	O.	bestrahlt, sumpfig, am Rand v. Wald und Wiese	1—2	Grenze zw. Gneiss und Pläner	15. IX. 11 h 30	
Quelle 100 m nördlich voriger	630	19,5	7,2	O.	beschattet, bergwärts Aecker	1,5	desgl.	15. IX. 11 h 30	am Ort
Quellen am O.-Abhang d. Heidelberges, 2 km nördl. Lichtenwalde (Kap.). Bl. IV.	620	21,0	6,5 6,5	O.	am Rand von Wald und Wiese	2 2	desgl.	15. IX. 11 h 30	am Ort
Quelle am N.-Abhang des Kohlberges, 850 m südöstl. Erbrichtergut, sw. Neu-Weisstritz, Bl. IV.	650	14	6,9	N.	bestrahlt, breites Becken, nach S. Acker	2	desgl.	19. IX. 12 h	am Ort

Oertliche Lage der Quelle	Höhe über dem Meer in Metern	Temperatur in 0° Cels. der Luft	Temperatur in 0° Cels. der Quelle	Neigung des Abhanges nach	Natur der Quellumgebung	Ungefähre Stärke in Sec.-Liter geschätzt	Geologische Verhältnisse	Zeit der Beobachtung 1893	Bemerkungen
Quelle 250 m südl. Mühle am Donnerloch, nordwestl. Brand. Bl. IV.	690	13,0	7,4	W.	am Rand von Wald und Wiese, bestrahlt	0,5	Grenze zw. Gneiss und Quadersdst.	19. IX. 4 h 30	ob am Ort?, breites Becken
Quelle 250m südöstl. Mühle am Donnerloch, nordwestl. Brand. Bl. IV.	690	13,0	6,8	flach nach N.	in offener Wiese, überdeckt	4	desgl.	19. IX. 4 h 30	starke periodische Gase
Quelle am linken Gehänge des Glaserbach. nordwestl. Brand. Bl. IV.	630	12,0	6,3	O.	im hohen Holz, beschattet	4	Grenze zw. Quadersdst. und Pläner	19. IX. 5 h	
Quelle am Mühlenstück bei Col. Bartschberg, sw. Altlomnitz. Bl. II.	650	16	7,4	NO.	am Rand von Wald u. Wiese bestrahlt; nach SW. Feld	1,5	Gneiss	20. IX. 2 h	nicht am Ort
Quelle bei Col. Habichtsgrund, südwestl. Altlomnitz. Bl. II.	610	15	9,4	im Bachbett	beschattet	0,1	Grenze zw. Gneiss und Glimmerschiefer	20. IX. 2 h	gefasst, ca. 1,5 m unter Oberfläche, wenig Gas, viel $FeCO_3$
Quellen bei Locomobile im Thal der Reinerzer Weisstritz. Bl. II.	620	5	5,5	im Bachbett	im hohen Holz, beschattet	4	Verwerfung zw. Planer und Gneiss	26. IX. 5 h 15	nicht am Ort; viel Gehalt an kohlensaurem Kalk
Quellen 200 m südl. Locomobile im Reinerzer Weisstritz. Bl. II.	630	10,0	5,3 5,2	O.	im hohen Holz, beschattet	8	desgl.	27. IX.	
Quellen a. ober. Kressenbach, 450 m südlich Kressenbrücke. Bl. II.	670	9,7	5,6 5,5	O.	am Rand von Wald und Strasse	8	Grenze zw. Quadersdst. und Pläner	2. X. 11 h 30	wenig kohlensaurer Kalk
Quellen a. ober. Kressenbach 500 m östlich Zahl 745, rechtes Ufer, 1,5 km südsüdöstl. Kressenbrücke. Bl. II.	670		6,3	O.	am Waldrand, bestrahlt	1,5	desgl.	2. X. 17 h	wenig kohlensaurer Kalk

Quelle nördl. bei Colonie Annaberg, westlich Friedrichsgrund. Bl. II.	630	14,5	6,0	S.	im hohen Holz	3—4	Grenze zw. Quadersandstein und Pläner	3. X. 1 h	wenig Kalk
Quelle 400 m nordnordöstl. Jägerhaus, nördl. Friedersdorf. Bl. II.	660	12,7	6,1	S.	im hohen Holz, beschattet	2	desgl.	3. X. 3 h	nicht ganz am Ort; Spur von Kalk
Quelle am W.-End von Weisswasser, linkes Ufer. Bl. V.	690	12,5	6,95	N.	im hohen Holz, gut beschattet	2	Gneiss	9. VII. 5 h 15	am Ort
Quelle 1600 m östl. Vw. Neuhof, südl. Kunzendorf. Bl. III.	560	22,0	8,6	O.	in Wiese, bestrahlt	0,5	Glimmerschiefer	15. VII. 2 h 30	
Quelle 900 m ostsüdöstl. Vw. Neuhof, südlich Kunzendorf. Bl. III.	580	23,0	9,2	SW.	in Wiese, bestrahlt	0,5	desgl.	24. VII. 11 h 30	zeitweilig Gasblasen
Quelle 1200 m südöstl. Vw. Neuhof, südl. Kunzendorf. Bl. III.	580	24,0	8,9	N.	in Wiese, bestrahlt	0,2	desgl.	24. VII. 12 h	nicht ganz am Ort
Quelle am O.-Abhang des Lerchenberges, südöstlich Neu-Waltersdorf. Bl. III.	590	22,8	8,7	N.	in Wiese	0,2	Grenze zw. Gneiss und Glimmerschiefer	24. VII. 3 h	durch Baum beschattet
Quelle zw. Neuhäuser und Neundorf. Bl. V.	580	14,0	7,5	W.	in Wiese, bestrahlt	2	Verwerfung zw. Gneiss und Pläner	15. VIII. 8 h 30	
Quelle am oberen Ende von Hohndorf, rechtes Ufer. Bl. IV.	510	18,8	7,3	NW.	am Rand zwischen bewaldetem Steilhang und Wiese	0,5	Grenze zw. Quadersdst. und Pläner	15. IX. 4 h	am Ort
Quelle im oberen Theil von Neu-Weisstritz, 850 m östl. rbrichtergut. Bl. IV.	510	17,6	8,15	NW.	in Wiese, bestrahlt	1	Glimmerschiefer	19. IX. 11 h	nicht am Ort

Oertliche Lage der Quelle	Höhe über dem Meer in Metern	Temparatur in 0⁰ Cels.		Neigung des Abhanges nach	Natur der Quellumgebung	Ungefähre Stärke in Sec.-Liter geschätzt	Geologische Verhältnisse	Zeit der Beobachtung 1893	Bemerkungen
		der Luft	der Quelle						
Quelle im oberen Theil von Neu-Weisstritz, 650 m ostsüdöstl. Erbrichtergut. Bl. IV.	560	14.6	7,8	N.	am Rand von Wiese und Hecke	1—2	?	19. IX. 12 h	nicht ganz am Ort
Quellen b. Sauerbrunn, südwestl. Altlomnitz. Bl. II.	560	19,3	9,05	—	am Ausfluss. gefasst	0,3	Verwerfung zwischen Glimmerschiefer und Pläner	21. IX. 12 h	Quelle nordwestl., viel Eisen
			9,3		am Boden 1.5 m unter Oberfläche	3			Quelle südöstlich, viel Eisen
Quellen an der Hammerlehne, linker Ufer des Klessenbaches	550	15,7	7,3	SW.	am Rand von Wald und Feld	3,5	Grenze zw. Quadersdst. und Pläner	22. IX. 10 h 45	am Ort; wenig Kalkgehalt
1 km östl. Forsth. Hammer	550	15,7	7.2	SW.	im hohen Holz	2	desgl.	desgl.	desgl.
5-600 m östl. „ „	550	15,7	6,9	SW.	am Rand von Wald und Wiese	3	desgl.	desgl.	am Ort; viel Kalkgehalt
5-600 „ „ „ „	550	15,7	6,85	SW.	desgl.	3	desgl.	desgl.	am Ort; Austritt gut beschattet
5-600 „ „ „ „	550	15,7	6.4	SW.	desgl.	3	desgl.	desgl.	
am linken Gehänge des Pohlgrabens	550	15,7	6.8	W.	desgl.	3	desgl.	desgl.	am Ort; bestrahlt
desgl., oberste	550	15,7	6,4	W.	desgl.	3	desgl.	desgl.	am Ort; beschattet
bei Forsthaus Hammer Bl. IV.	540	15,4	6,3	S-SW.	desgl.	3	desgl.	desgl.	am Ort; gut beschattet
Quelle bei Sauerbrunn, nordnordöstl. Biebersdorf. Bl. II.	510	12,8	9,1	in Thalsohle	in Wiese. gefasst	0,0-0,1	Verwerfung zw. Glimmerschiefer und Quadersdst.	29. IX. 5 h 30	viel Eisen, wenig Gas
Quellen 850 m südöstlich Dreifaltigkeitskap., südl. Friedrichsgrund. Bl. II.	590	15,0	6,1	O.	im hohen Holz	2	Grenze zwischen Quadersdst. und Pläner	3. X. 12 h	am Ort

Quellen 600 m südl. Zahl 446 Falkenhain. Bl. II.	500	11,0	7,5 7,6	NO.	in Wiese. nach SW. steile Wiese mit Bäumen	1—4	Grenze zw. Quadersdst. und Pläner	4. X. 10 h 45	am Ort
Quelle 100 m östl. Engelhäuser. Kaltenbrunn. Bl. II.	520	13,7	6,55	in Thalsohle	im hohen Holz, beschattet, Felsen	5	Unterer Quadersandstein	5. X. 2 h 15	aus Felsen, gefasst; am Ort, mittlerer Kalkgehalt
Quellen 1200 m westsüdwestl. Lusthaus, wsw. Stolzenau. Bl. II.	530	16,5	6,9 6,9	SO.	im hohen Holz, beschattet	35	Pläner	6. X. 3 h 30	am Ort
Quellen am Leiersteig, nordöstlich Carlsberg, Heuscheuer, oberste Fälle und Fontaine. Bl. II.	520—530	15,0	6,7	NO.	im hohen Holz	3	desgl.	14. X. 11 h	am Ort
Quelle östlich Leiersteig, 1100 m swestl. Grüner Wald. NW.-Abhang der Heuscheuer. Bl. II.	560—570	5,5	6,2	N.	im abgeholzten Felshang	3	Grenze zw. Quadersandstein und Pläner	14. X. 1 h 30	am Ort
Quelle 1500 m nordwestl. Neu-Waltersdorf(K.). Bl. III.	490	25,0	9,8	S.	in Wiese, gut bebeschattet	2	Verwerfung zw. Glimmersch. u. Pläner	28. VII. 11 h 30	am Ort
Quelle 350 m südöstlich Kreuzkirche, südöstlich Herrnsdorf. Bl. III.	450	20,5	9,6	S.	i. dichten Jungholz, grasig, sumpfig	1	Grenze zw. Glimmersch. und Kalk	28. VII. 1 h 20	nicht ganz am Ort
Quellen 600 m westnordwestl. Bad Alt-Heide. Bl. II.	400	13,5	9,3	SO.	im offenen Felde, 0,6 m unter Oberfläche; bestrahlt	1	Verwerfung zw. Quadersdst. u. Pläner	5. X. 9 h	wenig Kalk; sprudelnd, ohne Fe; periodisch Gas
Quelle 1200 m nordnordöstlich Papiermühle im Höllenthal. Bl. II.	450	14,0	8,0	NW.	in Wiese, wenig bestrahlt. an einer steilen Böschung	1,5	desgl.	5. X. 10 h	mittl. Kalkgehalt; periodisch Gas, farblos, sprudelnd
Quelle 1,5 km südwestlich Mühle Czettritz. Bl. II.	440	20,0	7,85	im Thalboden (NO.)	im hohen Holz; sumpfig, 1 m unter Oberfl.; gefasst	0,5	Pläner	6. X. 12 h	nicht ganz am Ort; mittl. Kalkgehalt
100 m nördlich voriger	440	19,8	8,2	W.	in gehauener Lichtung, bestrahlt	1,0	desgl.	6. X. 12 h	mittlerer bis hoher Kalkgehalt

Oertliche Lage der Quelle	Höhe über dem Meer in Metern	Temperatur in 0⁰ Cels. der Luft	Temperatur in 0⁰ Cels. der Quelle	Neigung des Abhanges nach	Natur der Quell-umgebung	Ungefähre Stärke in Sec.-Liter geschätzt	Geologische Verhältnisse	Zeit der Beobachtung 1893	Bemerkungen
Quelle 1,8 km westsüdwestl. Mühle Czettritz. Bl. II.	470	19,0	7,3	NNW.	im lichten Jungholz, nach S. steil und hohes Holz	1,5	Pläner	6. X. 12 h 30	mit Brettern bedeckt; gefasst; mittl. Kalkgehalt
100 m westlich voriger	460	16,8	7,8	N.	im hohen Holz	0,3	Glaukonitsdst.	6. X. 1 h	
50 m nordwestlich voriger	460		7,7	W.	im hohen Holz	0,3	nahe Grenze mit Pläner	6. X. 1 h	
Quelle 350 m südöstl. Zahl 574 Adlerkoppe, wsw. Czettritz. Bl. II.	460	18,0	7,4	SO.	im lichten hohen Holz	1,5	Pläner	6. X. 1 h	hoher Kalkgehalt
Quelle 250 m nnw. Zahl 574 Adlerkoppe. westl. Czettritz. Bl. II.	490	18,5	7,1	NW.	im hohen Holz, beschattet	0,3	desgl.	6. X. 1 h	nicht ganz am Ort
Quelle 200 m nordöstlich Gasthaus bei Falkenhain. Bl. II.	480	23,5	8,3	N.	nach S. Steilhang und Feld, in Wiese	1,0	Verwerfung zw. Quadersdst. u. Pläner	9. X. 10 h 30	am Ort
Quellen 300 m südöstlich Gasthaus bei Falkenhain. Bl. II.	460	23,0	9,2 8,8	S.	nach N. Steihang und Feld bestrahlt	2,5	desgl.	9. X. 11 h 30	nicht ganz am Ort; an der Oberfl. des Wassers im Bodenschlamm d. Beckens
benachbarte Quelle			9,2				desgl.	desgl.	
400 m ostsüdöstl. Gasthaus bei Falkenhain, östl. der vorigen	450		9,8	S.	im offenen Feld, bestrahlt	1,5	desgl.	desgl.	
Quellen 800 m südöstlich Gasthaus bei Falkenhain. Bl. II.	450	24,0	9,6	im Thalboden	im freien Feld und Wiese, bestrahlt	2	desgl.	9. X. 11 h 40	
Quelle 700 m w. Grüner Wald, NO.-Abhang des Heuscheuer. Bl. II.	430	8,2	7,1	NW.	im hohen Jungholz, beschattet	4	Rothliegendes	14. X. 10 h	am Ort

Quelle 1 km westl. Niederhof bei Heinzendorf. Bl. III.	380	26,0	8,7	NW.	am Rand von Wald und Wiese, beschattet	0,5	Gneiss	21. VII. 10 h	
Quelle 700 m südlich Ullersdorf (Kap.). Bl. III.	380	26,5	9,8	N.	im offenen Feld, bestrahlt, flacher Abhang	1—2	Glimmerschiefer	28. VII. 9 h 30	periodisch Gas
Quelle 350 m nordwestlich Antonienkapelle, nordöstl. Grafenort. Bl. II.	340	21,5	9,2 8,8	W.	am Rand von dichtem Jungholz, beschattet	0,5	Verwerfung zw. Glimmerschiefer und Quadersdst.	28. VII. 4 h 30	
Quelle 1350 m süd-südsüdöstl. Eisersdorf (Kap.). Bl. III.	340	15,5	9,9	im Thalboden	in Wiese, bestrahlt, nach S. durch eine Mauer begrenzt	10	Körniger Kalk	1. VIII. 2 h 30	periodisch viel Gas; breites Becken, vielleicht mit Thalgrundwasser in Berührung
Quelle a. d. Strasse 900 m wsw. Bhf. Alt-Heide, N.-Fuss des Wagnerberges, Silberquelle, rechtes Ufer d. Weistritz. Bl. II.	390		7,2	N.	gefasst im hohen gemauerten Eisenbahndamm		Grenze zw. Quadersandstein und Pläner	31. IX.	
Quelle 1500 m südwestlich Gut Wallisfurth. Bl. II.	390	21,0	8,8	S. im Thalboden	im offenen Feld und Wiese, gefasst	5	desgl.	6. X. 10 h 30	breites Becken mit Deckel, hoh. Kalkgehalt
Quelle 1700 m südwestlich Gut Wallisfurth. Bl. II.	395	21	7,8	N.	am Rand v. Wiese und Wald; nach S. Wald	1	Pläner	6. X. 10 h 30	hoher Kalkgehalt
Quellen 1 km westl. Bhf. Alt-Heide, linkes Ufer der Weistritz. Bl. II.	380	20,5	7,6 7,7	SW.	im hohen Holz, beschattet	2	Grenze zw. Quadersdst. und Pläner	9. X. 9 h	am Ort
Quelle 1100 m nordnordöstlich Bad Alt-Heide. Bl. II.	360	12,0	9,1 9,4	SO.	offenes Feld, flacher Abhang breites Becken, bestrahlt	3	Quadersandstein und Pläner	13. X. 9 h 30	im Bodenschlamm einer Nebenquelle Hauptquelle am Ausfluss
Quelle, Sauerbrunn bei Biebischhof. Oberschwedeldorf. Bl. II.	340	12,0	10,5	im Thalboden	am N.-Fuss einer hohen Mauer; gefasst	0,3	?	13. X. 10 h	viel Eisen; Gas periodisch, mit Thalgrundwasser in Berührung ?

Schon die eingangs verzeichneten Messungen der Quellen an der Schweizerei (Schneeberg) zu verschiedenen Zeiten zeigen, dass eine einmalige Messung keinen mittleren Werth geben kann, dass vielmehr die Wasserwärme dieser Quellen vom 5. Juni bis zum 18. August um 0,45° gestiegen ist.

Nur das eine zeigt sich, dass die Quellen wohl durchgängig von der jahreszeitlichen Temperatur beeinflusst werden, denn die nach N. gerichteten Gehänge haben im Allgemeinen die kältesten, die nach S. gerichteten Abhänge die wärmsten Quellen, wie aus der angefügten Zusammenstellung hervorzugehen scheint.

Schalte ich alle in Bezug auf äussere Beeinflussung verdächtigen Messungen aus und schreibe ich insbesondere die geringsten Wärmegrade denjenigen Quellen zu, welche am wenigsten von der Aussentemperatur beeinflusst sind, so erhalte ich für die verschiedenen Höhenunterschiede folgende Werthe:

		Temperatur niedrigste			höchste		
Höhen von	3— 400 Meter	7,2°	(390)	nach N.,	8,8°	(390)	nach S.
„ „	4— 500 „	7,1°	(430)	„ NW.,	9,8°	(490)	„ S.
„ „	5— 600 „	6,1°	(590)	„ O.,	6,9°	(590)	„ SO.
„ „	6— 700 „	5,2°	(630)	„ O.,	6,9°	(670)	„ NW.
„ „	7— 800 „	5,3°	(760)	„ O.,	6,5°	(740)	„ SO.
„ „	8— 900 „	4,6°	(850)	„ NO.,	6,0°	(880)	„ SW.
„ „	9—1000 „	4,15°	(980)	„ N.,	5,4°	(905)	„ SW.
„ „	10—1100 „	3,5°	(1025)	„ W.,	4,7°	(1000)	„ S.
„ „	11—1200 „	3,65°	(1100)	„ W.			

Will man hieraus die mittlere Abnahme der Temperatur für je 100 Meter Höhe berechnen, so würde dieselbe an den nördlichen Abhängen im Mittel 0,59°, an den südlichen 0,64° betragen, also bei beiden annähernd gleich und im Mittel 0,6° C.

Veröffentlichungen der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt.

Die mit † bezeichneten Karten und Schriften sind in Vertrieb bei Paul Parey hier, alle übrigen bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung (J. H. Neumann) hier erschienen.

I. Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

Im Maafsstabe von 1 : 25 000.

Preis { für das einzelne Blatt nebst 1 Heft Erläuterungen . . . . . 2 Mark.
„ „ Doppelblatt der mit obigem † bez. Lieferungen . . 3 „
„ „ „ „ übrigen Lieferungen . . . . 4 „ }

				Mark
Lieferung	1.	Blatt	Zorge[1]), Benneckenstein[1]), Hasselfelde[1]), Ellrich[1]), Nordhausen[1]), Stolberg[1])	12 —
„	2.	„	Buttstedt, Eckartsberga, Rosla, Apolda, Magdala, Jena[1])	12 —
„	3.	„	Worbis, Bleicherode, Hayn, Nieder-Orschla, Gr.-Keula, Immenrode	12 —
„	4.	„	Sömmerda, Cölleda, Stotternheim, Neumark, Erfurt, Weimar . .	12 —
„	5.	„	Gröbzig, Zörbig, Petersberg	6 —
„	6.	„	Ittersdorf, *Bouss, *Saarbrücken, *Dudweiler, Lauterbach, Emmersweiler, Hanweiler (darunter 3 * Doppelblätter)	20 —
„	7.	„	Gr.-Hemmersdorf, *Saarlouis, *Heusweiler, *Friedrichsthal, *Neunkirchen (darunter 4 * Doppelblätter)	18 —
„	8.	„	Waldkappel, Eschwege, Sontra, Netra, Hönebach, Gerstungen . .	12 —
„	9.	„	Heringen, Kelbra (nebst Blatt mit 2 Profilen durch das Kyffhäusergebirge sowie einem geogn. Kärtchen im Anhange), Sangerhausen, Sondershausen, Frankenhausen, Artern, Greussen, Kindelbrück, Schillingstedt	20 —
„	10.	„	Wincheringen, Saarburg, Beuren, Freudenburg, Perl, Merzig . .	12 —
„	11.	„ †	Linum, Cremmen, Nauen, Marwitz, Markau, Rohrbeck	12 —
„	12.	„	Naumburg, Stössen, Camburg, Osterfeld, Bürgel, Eisenberg . . .	12 —
„	13.	„	Langenberg, Grossenstein, Gera[1]), Ronneburg	8 —
„	14.	„ †	Oranienburg, Hennigsdorf, Spandow	6 —
„	15.	„	Langenschwalbach, Platte, Königstein, Eltville, Wiesbaden, Hochheim	12 —
„	16.	„	Harzgerode, Pansfelde, Leimbach, Schwenda, Wippra, Mansfeld .	12 —
„	17.	„	Roda, Gangloff, Neustadt, Triptis, Pörmitz, Zeulenroda	12 —
„	18.	„	Gerbstedt, Cönnern, Eisleben, Wettin	8 —
„	19.	„	Riestedt, Schraplau, Teutschenthal, Ziegelroda, Querfurt, Schafstädt, Wiehe, Bibra, Freiburg	18 —
„	20.	„ †	Teltow, Tempelhof, *Gr.-Beeren, *Lichtenrade, Trebbin, Zossen (darunter 2 * mit Bohrkarte und Bohrregister)	14 —
„	21.	„	Rödelheim, Frankfurt a. M., Schwanheim, Sachsenhausen	8 —
„	22.	„ †	Ketzin, Fahrland, Werder, Potsdam, Beelitz, Wildenbruch . . .	12 —
„	23.	„	Ermschwerd, Witzenhausen, Grossalmerode, Allendorf (die beiden letzteren mit je 1 Profiltafel und 1 geogn. Kärtchen)	10 —
„	24.	„	Tennstedt, Gebesee, Gräfen-Tonna, Andisleben	8 —
„	25.	„	Mühlhausen, Körner, Ebeleben	6 —
„	26.	„ †	Cöpenick, Rüdersdorf, Königs-Wusterhausen, Alt-Hartmannsdorf, Mittenwalde, Friedersdorf	12 —
„	27.	„	Gieboldehausen, Lauterberg, Duderstadt, Gerode	8 —
„	28.	„	Osthausen, Kranichfeld, Blankenhain, Kahla, Rudolstadt, Orlamünde	12 —
„	29.	„ †	Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönerlinde, Bernau, Werneuchen, Berlin, Friedrichsfelde, Alt-Landsberg. (Sämmtlich mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
„	30.	„	Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn, Meeder, Neustadt an der Heide, Sonneberg	12 —
„	31.	„	Limburg, Eisenbach (nebst 1 Lagerstättenkarte), Feldberg, Kettenbach (nebst 1 Lagerstättenkärtchen), Idstein	12 —

[1]) Zweite Ausgabe.

			Mark
Lieferung 32.	Blatt	† Calbe a. M., Bismark, Schinne, Gardelegen, Klinke, Lüderitz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„ 33.	„	Schillingen, Hermeskeil, Losheim, Wadern, Wahlen, Lebach	12 —
„ 34.	„	† Lindow, Gross-Mutz, Klein-Mutz, Wustrau, Beetz, Nassenheide. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„ 35.	„	† Rhinow, Friesack, Brunne, Rathenow, Haage, Ribbeck, Bamme, Garlitz, Tremmen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
„ 36.	„	Hersfeld, Friedewald, Vacha, Eiterfeld, Geisa, Lengsfeld	12 —
„ 37.	„	Altenbreitungen, Wasungen, Oberkatz (nebst 1 Profiltafel), Meiningen, Helmershausen (nebst 1 Profiltafel)	10 —
„ 38.	„	† Hindenburg, Sandau, Strodehne, Stendal, Arneburg, Schollene. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„ 39.	„	Gotha, Neudietendorf, Ohrdruf, Arnstadt (hierzu eine Illustration)	8 —
„ 40.	„	Saalfeld, Ziegenrück, Probstzella, Liebengrün	8 —
„ 41.	„	Marienberg, Rennerod, Selters, Westerburg, Mengerskirchen, Montabaur, Girod, Hadamar	16 —
„ 42.	„	† Tangermünde, Jerichow, Vieritz, Schernebeck, Weissewarthe, Genthin, Schlagenthin. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	21 —
„ 43.	„	† Rehhof, Mewe, Münsterwalde, Marienwerder. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
„ 44.	„	Coblenz, Ems (mit 2 Lichtdrucktafeln), Schaumburg, Dachsenhausen, Rettert	10 —
„ 45.	„	Melsungen, Lichtenau, Altmorschen, Seifertshausen, Ludwigseck, Rotenburg	12 —
„ 46.	„	Birkenfeld, Nohfelden, Freisen, Ottweiler, St. Wendel	10 —
„ 47.	„	† Heilsberg, Gallingen, Wernegitten, Siegfriedswalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
„ 48.	„	† Parey, Parchen, Karow, Burg, Theessen, Ziesar. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„ 49.	„	Gelnhausen, Langenselbold, Bieber (hierzu eine Profiltafel), Lohrhaupten	8 —
„ 50.	„	Bitburg, Landscheid, Welschbillig, Schweich, Trier, Pfalzel	12 —
„ 51.	„	Gemünd-Mettendorf, Oberweis, Wallendorf, Bollendorf	8 —
„ 52.	„	Landsberg, Halle a. S., Gröbers, Merseburg, Kötzschau, Weissenfels, Lützen. (In Vorbereitung)	14 —
„ 53.	„	† Zehdenick, Gr.-Schönebeck, Joachimsthal, Liebenwalde, Ruhlsdorf, Eberswalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„ 54.	„	† Plaue, Brandenburg, Gross-Kreutz, Gross-Wusterwitz, Göttin, Lehnin, Glienecke, Golzow, Damelang. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
„ 55.	„	Stadt Ilm, Stadt Remda, Königsee, Schwarzburg, Gross-Breitenbach, Gräfenthal	12 —
„ 56.	„	Themar, Rentwertshausen, Dingsleben, Hildburghausen	8 —
„ 57.	„	Weida, Waltersdorf (Langenbernsdorf), Naitschau (Elsterberg), Greiz (Reichenbach)	8 —
„ 58.	„	† Fürstenwerder, Dedelow, Boitzenburg, Hindenburg, Templin, Gerswalde, Gollin, Ringenwalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	24 —
„ 59.	„	† Gr.-Voldekow, Bublitz, Gr.-Carzenburg, Gramenz, Wurchow, Kasimirshof, Bärwalde, Persanzig, Neustettin. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister)	27 —
„ 60.	„	Mendhausen-Römhild, Rodach, Rieth, Heldburg	8 —
„ 61.	„	† Gr.-Peisten, Bartenstein, Landskron, Gr.-Schwansfeld, Bischofstein. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	15 —
„ 62.	„	Göttingen, Waake, Reinhausen, Gelliehausen	8 —
„ 63.	„	Schönberg, Morscheid, Oberstein, Buhlenberg	8 —
„ 64.	„	Crawinkel, Plaue, Suhl, Ilmenau, Schleusingen, Masserberg (In Vorber.)	12 —
„ 65.	„	† Pestlin, Gross-Rohdau, Gross-Krebs, Riesenburg. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
„ 66.	„	† Nechlin, Brüssow, Löcknitz, Prenzlau, Wallmow, Hohenholz, Bietikow, Gramzow, Pencun. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
„ 67.	„	† Kreckow, Stettin, Gross-Christinenberg, Colbitzow, Podejuch, Alt-Damm. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„ 68.	„	† Wilsnack, Glöwen, Demertin, Werben, Havelberg, Lohm. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —

Lieferung		Blatt	Mark
Lieferung	69.	Blatt † Wittstock, Wuticke, Kyritz, Tramnitz, Neu-Ruppin, Wusterhausen, Wildberg, Fehrbellin. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister.) (In Vorbereitung)	24 —
„	70.	„ Wernigerode, Derenburg, Elbingerode, Blankenburg. (In Vorbereitung)	8 —
„	71.	„ Gandersheim, Moringen, Westerhof, Nörten, Lindau	10 —
„	72.	„ Coburg, Oeslau, Steinach, Rossach	8 —
„	73.	„ † Prötzel, Möglin, Strausberg, Müncheberg. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
„	74.	„ † Kösternitz, Alt-Zowen, Pollnow, Klannin, Kurow, Sydow. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„	75.	„ † Schippenbeil, Dönhoffstedt, Langheim, Lamgarben, Rössel, Heiligelinde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„	76.	„ † Woldegk, Fahrenholz, Polssen, Passow, Cunow, Greiffenberg, Angermünde, Schwedt. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	24 —
„	77.	„ Windecken, Hüttengesäss, Hanau-Gr.-Krotzenburg	6 —
„	78.	„ Reuland, Habscheid, Schönecken, Mürlenbach, Dasburg, Neuenburg, Waxweiler, Malberg. (In Vorbereitung)	16 —
„	79.	„ Wittlich, Bernkastel, Sohren, Neumagen, Morbach, Hottenbach. (In Vorbereitung)	12 —
„	80.	„ † Gross-Ziethen, Stolpe, Zachow, Hohenfinow, Oderberg. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	15 —
„	81.	„ † Wölsickendorf, Freienwalde, Zehden, Neu-Lewin, Neu-Trebbin, Trebnitz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung) .	18 —
„	82.	„ † Altenhagen, Karwitz, Schlawe, Damerow, Zirchow, Wussow. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„	83.	„ † Lanzig mit Vitte, Saleske, Rügenwalde, Grupenhagen, Peest. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	15 —
„	84.	„ † Gross-Schöndamerau, Theerwisch, Babienten, Ortelsburg, Olschienen, Schwentainen. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister.) (In Vorbereitung)	18 —
„	85.	„ † Niederzehren, Freystadt, Lessen, Schwenten. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
„	86.	„ † Neuenburg, Garnsee, Feste Courbière, Roggenhausen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung)	12 —
„	87.	„ † Thomsdorf, Gandenitz, Hammelspring. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung)	9 —
„	88.	„ † Wargowo, Owinsk, Sady, Posen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
„	89.	„ † Greifenhagen, Woltin, Fiddichow, Bahn. (Mit Bohrkarte u. Bohrregister)	12 —
„	90.	„ † Neumark, Schwochow, Uchtdorf, Wildenbruch, Beyersdorf. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung)	15 —
„	91.	„ Gross-Freden, Einbeck, Dransfeld, Jühnde. (In Vorbereitung) . .	8 —
„	92.	„ Wilhelmshöhe, Cassel, Besse, Oberkaufungen. (In Vorbereitung) .	8 —
„	93.	„ † Paulsdorf, Pribbernow, Gr. Stepenitz, Münchendorf, Pölitz, Gollnow. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung)	18 —
„	94.	„ † Königsberg i. d. Nm., Schönfliess, Schildberg, Mohrin, Wartenberg, Rosenthal. (Mit Bohrkarte und Bohrregister.) (In Vorbereitung)	18 —

II. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

		Mark
Bd. I, Heft 1.	**Rüdersdorf und Umgegend**, eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geog. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	8 —
„ 2.	**Ueber den Unteren Keuper des östlichen Thüringens**, nebst Holzschn. und 1 Taf. Abbild. von Verstein.; von Prof. Dr. E. E. Schmid . .	2,50
„ 3.	**Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden** in der Gegend nördl. von Halle a. S., nebst 1 gr. geogn. Karte, 1 geogn. Uebersichtsblättchen, 1 Taf. Profile und 16 Holzschn.; von Dr. H. Laspeyres	12 —
„ 4.	**Geogn. Beschreibung der Insel Sylt**, nebst 1 geogn. Karte, 2 Taf. Profile, 1 Titelbilde und 1 Holzschn.; von Dr. L. Meyn	8 —
Bd. II, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. **Steinkohlen-Calamarien**, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen, nebst 1 Atlas von 19 Taf. und 2 Holzschn.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	20 —
„ 2. †	**Rüdersdorf und Umgegend.** Auf geogn. Grundlage agronomisch bearb., nebst 1 geognostisch-agronomischen Karte; von Prof. Dr. A. Orth	3 —
„ 3. †	Die Umgegend von Berlin. Allgem. Erläuter. zur geogn.-agronomischen Karte derselben. I. **Der Nordwesten Berlins**, nebst 12 Abbildungen und 1 Kärtchen; von Prof. Dr. G. Berendt. Zweite Auflage . .	3 —
„ 4.	**Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes**, nebst 1 Atlas von 36 Taf.; von Dr. E. Kayser	24 —
Bd. III, Heft 1.	Beiträge zur fossilen Flora. II. **Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf** bei Lauban in Schlesien, nebst 3 Taf. Abbildungen; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	5 —
„ 2. †	Mittheilungen aus dem Laboratorium f. Bodenkunde der Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt. **Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin**; von Dr. E. Laufer und Dr. F. Wahnschaffe . .	9 —
„ 3.	**Die Bodenverhältnisse der Prov. Schleswig-Holstein** als Erläut. zu der dazu gehörigen **Geolog. Uebersichtskarte von Schleswig-Holstein**; von Dr. L. Meyn. Mit Anmerkungen, einem Schriftenverzeichniss und Lebensabriss des Verf.; von Prof. Dr. G. Berendt	10 —
„ 4.	**Geogn. Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens**, nebst 1 Uebersichtskarte, 4 Taf. Profile etc.; von Bergrath A. Schütze	14 —
Bd. IV, Heft 1.	**Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide.** I. Glyphostoma (Latistellata), nebst 7 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	6 —
„ 2.	**Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon**, mit Atlas von 8 Taf.; von Dr. Carl Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von Dr. H. v. Dechen	9 —
„ 3.	**Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen**, mit 2 Holzschn., 1 Uebersichtskarte und einem Atlas mit 31 Lichtdrucktafeln; von Dr. P. Friedrich	24 —
„ 4.	**Abbildungen der Bivalven der Casseler Tertiärbildungen** von Dr. O. Speyer nebst dem Bildniss des Verfassers, und mit einem Vorwort von Prof. Dr. A. v. Koenen	16 —
Bd. V, Heft 1.	**Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim**, nebst einer geogn. Karte von Dr. Herm. Roemer	4,50
„ 2.	Beiträge zur fossilen Flora. III. **Steinkohlen-Calamarien II**, nebst 1 Atlas von 28 Tafeln; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	24 —

Mark

Bd. V, Heft 3. † **Die Werder'schen Weinberge.** Eine Studie zur Kenntniss des märkischen Bodens. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und 1 Bodenkarte; von Dr. E. Laufer . . . . 6 —

„ 4. **Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens,** nebst 2 vorläufigen geogn. Uebersichtskarten von Ostthüringen; von Prof. Dr. K. Th. Liebe . . . . 6 —

Bd. VI, Heft 1. **Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna,** nebst 1 Atlas mit 6 lithogr. Tafeln; von Dr. L. Beushausen 7 —

„ 2. **Die Trias am Nordrande der Eifel** zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. Mit 1 geognostischen Karte, 1 Profil- und 1 Petrefactentafel; von Max Blanckenhorn . . . . 7 —

„ 3. **Die Fauna des samländischen Tertiärs.** Von Dr. Fritz Noetling. I. Theil. Lieferung I: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und zwei Texttafeln. Hierzu ein Atlas mit 27 Tafeln . . . . . 20 —

„ 4. **Die Fauna des samländischen Tertiärs.** Von Dr. Fritz Noetling. II. Theil. Lieferung III: Gastropoda. Lieferung IV: Pelecypoda. Liefer. V: Bryozoa. Schluss: Geolog. Theil. Hierzu ein Atlas mit 12 Taf. 10 —

Bd. VII, Heft 1. **Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg,** mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Mit einer Karte in Buntdruck und 8 Zinkographien im Text; von Dr. Felix Wahnschaffe . . . 5 —

„ 2. **Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs** und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Mit 2 Tafeln und 2 Profilen im Text; von Prof. Dr. G. Berendt 3 —

„ 3. **Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen.** Von Dr. Johannes Felix. Hierzu Tafel I—VI. — Beiträge zur fossilen Flora. IV. **Die Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete.** I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt von Prof. Dr. Ch. E. Weiss. Hierzu Tafel VII—XV (1—9). — **Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta.** Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzen-Arten älterer Formationen. Von Dr. H. Potonié. Hierzu Tafel XVI—XXI (1—6) . . . . 20 —

„ 4. **Beiträge zur Kenntniss der Gattung Lepidotus.** Von Prof. Dr. W. Branco in Königsberg i. Pr. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—VIII 12 —

Bd. VIII, Heft 1. † (Siehe unter IV. No. 8.)

„ 2. **Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar,** mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Von Dr. August Denckmann in Marburg. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—X . . . . 10 —

„ 3. **Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau).** Nebst einem palaeontologischen Anhang. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 1 geognostische Karte und 2 Petrefacten-Tafeln . . . . 3 —

„ 4. **Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon.** Mit 16 lithographirten Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter . . . . 12 —

Bd. IX, Heft 1. **Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns.** Von Dr. Theodor Ebert in Berlin. Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln und eine Texttafel . . . . 10 —

„ 2. **R. Caspary: Einige fossile Hölzer Preussens.** Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers bearbeitet von R. Triebel. Hierzu ein Atlas mit 15 Tafeln . . . . 10 —

„ 3. **Die devonischen Aviculiden Deutschlands.** Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 5 Tabellen, 23 Textbilder und ein Atlas mit 18 lithograph. Taf. 20 —

Mark

Bd. IX, Heft 4. **Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermainthales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus.** Mit 2 geolog. Uebersichtskärtchen und 13 Abbild. im Text; von Dr. Friedrich Kinkelin in Frankfurt a.M. 10 —

Bd. X, Heft 1. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. v. Koenen in Göttingen. Lieferung I: Strombidae — Muricidae — Buccinidae. Nebst Vorwort und 23 Tafeln . . . . 20 —

„ 2. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. v. Koenen in Göttingen. Lieferung II: Conidae — Volutidae — Cypraeidae. Nebst 16 Tafeln . . . . 16 —

„ 3. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung III: Naticidae — Pyramidellidae — Eulimidae — Cerithidae — Turritellidae. Nebst 13 Taf. 15 —

„ 4. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. v. Koenen in Göttingen. Lieferung IV: Rissoidae — Littorinidae — Turbinidae — Haliotidae — Fissurellidae — Calyptraeidae — Patellidae. II. Gastropoda Opisthobranchiata. III. Gastropoda Polyplacophora. 2. Scaphopoda — 3. Pteropoda — 4. Cephalopoda. Nebst 10 Tafeln . . . . 11 —

„ 5. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. v. Koenen in Göttingen. Lieferung V: 5. Pelecypoda. — I. Asiphonida. — A. Monomyaria. B. Heteromyaria. C. Homomyaria. — II. Siphonida. A. Integropalliala. Nebst 24 Tafeln . . . . . 20 —

„ 6. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. v. Koenen in Göttingen. Lieferung VI: 5. Pelecypoda. II. Siphonida. B. Sinupalliata. 6. Brachiopoda. Revision der Mollusken-Fauna des Samländischen Tertiärs. Nebst 13 Tafeln . 12 —

„ 7. **Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.** Von Prof. Dr. A. v. Koenen in Göttingen. Lieferung VII: Nachtrag, Schlussbemerkungen und Register. Nebst 2 Tafeln . . . . . . 4 —

Neue Folge.

(Fortsetzung dieser Abhandlungen in einzelnen Heften.)

Mark

Heft 1. **Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes.** Mit 13 Steindruck- und 11 Lichtdrucktafeln; von Prof. Dr. E. Kayser . 17 —

Heft 2. **Die Sigillarien der Preussischen Steinkohlen- und Rothliegenden-Gebiete.** Beiträge zur fossilen Flora, V. II. Die Gruppe der Subsigillarien; von Dr. E. Weiss. Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers vollendet von Dr. J. T. Sterzel. Hierzu ein Atlas mit 28 Tafeln und 13 Textfiguren 25 —

Heft 3. **Die Foraminiferen der Aachener Kreide.** Von Ignaz Beissel. Hierzu ein Atlas mit 16 Tafeln . . . . 10 —

Heft 4. **Die Flora des Bernsteins und anderer tertiärer Harze Ostpreussens.** Nach dem Nachlasse des Prof. Dr. Caspary bearbeitet von R. Klebs. Hierzu ein Atlas mit 30 Tafeln. (In Vorbereitung.)

Heft 5. **Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide.** II. Cidaridae. Salenidae. Mit 14 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter . . . . 15 —

Heft 6. **Geognostische Beschreibung der Gegend von Baden-Baden, Rothenfels, Gernsbach und Herrenalb.** Mit 1 geognostischen Karte; von H. Eck . . . 20 —

Heft 7. **Die Braunkohlen-Lagerstätten am Meissner, am Hirschberg und am Stellberg.** Mit 3 Tafeln und 10 Textfiguren; von Bergassessor A. Uthemann . . 5 —

Heft 8. **Das Rothliegende in der Wetterau und sein Anschluss an das Saar-Nahegebiet;** von A. v. Reinach . . . . 5 —

Mark

Heft 9. **Ueber das Rothliegende des Thüringer Waldes;** von Franz Beyschlag und Henry Potonié. I. Theil: Zur Geologie des Thüringischen Rothliegenden; von F. Beyschlag. (In Vorbereitung.)
II. Theil: Die Flora des Rothliegenden von Thüringen. Mit 35 Tafeln; von H. Potonié . . . . 16 —

Heft 10. **Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rothliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten;** von Karl von Fritsch und Franz Beyschlag. (In Vorbereitung.)

Heft 11.† **Die geologische Specialkarte und die landwirthschaftliche Bodeneinschätzung** in ihrer Bedeutung und Verwerthung für Land- und Staatswirthschaft. Mit 2 Tafeln; von Dr. Theodor Woelfer . . . . 4 —

Heft 12. **Der nordwestliche Spessart.** Mit 1 geologischen Karte und 3 Tafeln; von Prof. Dr. H. Bücking . . . . 10 —

Heft 13. **Geologische Beschreibung der Umgebung von Salzbrunn.** Mit einer geologischen Specialkarte der Umgebung von Salzbrunn, sowie 2 Kartentafeln und 4 Profilen im Text; von Dr. phil. E. Dathe . . . . 6 —

Heft 14. **Zusammenstellung der geologischen Schriften und Karten über den ostelbischen Theil des Königreiches Preussen mit Ausschluss der Provinzen Schlesien und Schleswig-Holstein;** von Dr. phil. Konrad Keilhack . . . . . 4 —

Heft 15. **Das Rheinthal von Bingerbrück bis Lahnstein.** Mit 1 geologischen Uebersichtskarte, 16 Ansichten aus dem Rheinthale und 5 Abbildungen im Text; von Prof. Dr. E. Holzapfel . . . . 12 —

Heft 16. **Das Obere Mitteldevon (Schichten mit Stringocephalus Burtini und Maeneceras terebratum) im Rheinischen Gebirge.** Von Prof. Dr. E. Holzapfel. Hierzu ein Atlas mit 19 Tafeln . . . . 20 —

Heft 17. **Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon.** Von Dr. L. Beushausen. Hierzu 34 Abbildungen im Text und ein Atlas mit 38 Tafeln . . . . . 30 —

Heft 18. **Säugethier-Fauna des Mosbacher Sandes.** I. Von H. Schröder. (In Vorber.)

Heft 19. **Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im Oberschlesischen Steinkohlengebirge.** Von Prof. Dr. Th. Ebert. Hierzu ein Atlas mit 1 Uebersichtskarte und 7 Tafeln . . . . 10 —

Heft 20. **Die Lagerungsverhältnisse des Tertiärs und Quartärs der Gegend von Buckow.** Mit 4 Tafeln. (Separatabdruck aus dem Jahrbuch der Königl. preussischen geologischen Landesanstalt für 1893). Von Prof. Dr. F. Wahnschaffe . 3 —

Heft 21. **Die floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm.** Von H. Potonié. Mit 48 Abbildungen im Text 2,50

Heft 22. **Das Schlesisch-sudetische Erdbeben vom 11. Juni 1895.** Mit 1 Karte. Von Dr. E. Dathe, Landesgeologe . . . . 8 —

Heft 23. **Ueber die seiner Zeit von Unger beschriebenen strukturbietenden Pflanzenreste des Unterculm von Saalfeld in Thüringen.** Mit 5 Tafeln. Von H. Grafen zu Solms-Laubach . . . . 4 —

Heft 24. **Die Mollusken des Norddeutschen Neocom.** Von A. v. Koenen. (In Vorber.)

Heft 25. **Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig und Ilsede.** I. Lamellibranchiaten und Glossophoren. Von Dr. G. Müller. Hierzu ein Atlas mit 18 Tafeln . . . . 15 —

Heft 26. **Verzeichniss von auf Deutschland bezüglichen geologischen Schriften- und Karten-Verzeichnissen.** Von Dr. K. Keilhack, Dr. E. Zimmermann und Dr. R. Michael . . . . 4 —

Heft 27. **Der Muschelkalk von Jena.** Von R. Wagner 4,50

Heft 28. **Der tiefere Untergrund Berlins.** Von Prof. Dr. G. Berendt unter Mitwirkung von Dr. F. Kaunhowen. (Mit 7 Taf. Profile u. einer geognost. Uebersichtskarte) 4 —

	Mark
Heft 29. **Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Tentaculitenschiefer im Lahngebiet** mit besonderer Berücksichtigung der Schiefer von Leun unweit Braunfels. Mit 5 Tafeln. Von H. Burhenne	3 —
Heft 30. **Das Devon des nördlichen Oberharzes.** Von Dr. L. Beushausen. (In Vorbereitung.)	
Heft 31. **Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocom.** Von Dr. A. Wollemann	12 —
Heft 32. **Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlags-Gebietes der Glatzer Neisse (oberhalb der Steinemündung),** bearbeitet von A. Leppla. Mit 7 Tafeln und 3 Textfiguren	15 —
Heft 33. **Beiträge zur Kenntniss der Goldlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges.** Mit 36 Abbildungen im Text. Von Bergassessor Semper	6 —

III. Jahrbuch der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie.

	Mark
Jahrbuch der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie für das Jahr 1880. Mit geognostischen Karten, Profilen etc.	15 —
Dasselbe für die Jahre 1881—1891, 1894 und 1898. Mit dergl. Karten, Profilen etc., à Band	20 —
Dasselbe für die Jahre 1892, 1893, 1895, 1896 und 1897 à Band	15 —

IV. Sonstige Karten und Schriften.

		Mark
1.	**Höhenschichtenkarte des Harzgebirges,** im Maassstabe 1:100000	8 —
2.	**Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges,** im Maassstabe 1 : 100 000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen	22 —
3.	**Aus der Flora der Steinkohlenformation** (20 Tafeln Abbildungen der wichtigsten Steinkohlenpflanzen mit kurzer Beschreibung); von Prof. Dr. Ch. E. Weiss .	3 —
4.	**Dr. Ludewig Meyn.** Lebensabriss und Schriftenverzeichniss desselben; von Prof. Dr. G. Berendt. Mit einem Lichtdruckbildniss von L. Meyn	2 —
5.	**Geologische Karte der Umgegend von Thale,** bearbeitet von K. A. Lossen und W. Dames. Maassstab 1 : 25 000	1,50
6.	**Geologische Karte der Stadt Berlin** im Maassstabe 1 : 15 000, geolog. aufgenommen unter Benutzung der K. A. Lossen'schen geologischen Karte der Stadt Berlin durch G. Berendt	3 —
7.	† **Geognostisch-agronomische Farben-Erklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin,** von Prof. Dr. G. Berendt	0,50
8.	† **Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin** im Maassstabe 1 : 100 000, in 2 Blättern. Herausgegeben von der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt. Hierzu als „Bd. VIII, Heft 1" der vorstehend genannten Abhandlungen: **Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin,** von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann	12 —
9.	**Geologische Uebersichtskarte der Gegend von Halle a. S.;** von F. Beyschlag	3 —
10.	**Höhenschichtenkarte des Thüringer Waldes,** im Maassstabe 1 : 100000; von F. Beyschlag	6 —
11.	**Geologische Uebersichtskarte des Thüringer Waldes** im Maassstabe 1 : 100000; zusammengestellt von F. Beyschlag	16 —

C. Feister'sche Buchdruckerei, Berlin N., Brunnenstr. 7.



